

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE SANIDAD VEGETAL



**“EVALUACIÓN DE MICROORGANISMOS
ENTOMOPATOGENOS Y TRAMPAS PARA EL
CONTROL DE (*Chaetanaphothrips signipennis*)
THRIPS “DE LA MANCHA ROJA” EN EL CULTIVO
DE BANANO ORGÁNICO EN EL VALLE DEL
CHIRA”**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

PRESENTADO POR:

Br. JEANCARLOS GUERRERO URBINA

**PIURA – PERÚ
2017**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE SANIDAD VEGETAL



**“EVALUACIÓN DE MICROORGANISMOS
ENTOMOPATOGENOS Y TRAMPAS PARA EL CONTROL DE
(*Chaetanaphothrips signipennis*) THRIPS “DE LA MANCHA
ROJA” EN EL CULTIVO DE BANANO ORGÁNICO EN EL VALLE
DEL CHIRA”**

TESIS

**PRESENTADA A LA FACULTAD DE AGRONOMÍA PARA
OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

**DR. CARLOS ALBERTO GRANDA WONG
ASESOR**

**Br. JEANCARLOS GUERRERO URBINA
TESISTA**

**PIURA – PERÚ
2017**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



FACULTAD DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE SANIDAD VEGETAL

**“EVALUACIÓN DE MICROORGANISMOS
ENTOMOPATOGENOS Y TRAMPAS PARA EL CONTROL DE
(*Chaetanaphothrips signipennis*) THRIPS “DE LA MANCHA
ROJA” EN EL CULTIVO DE BANANO ORGÁNICO EN EL VALLE
DEL CHIRA”**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

BR. JEANCARLOS GUERRERO URBINA

APROBADO POR:

Dr. CÉSAR RAÚL TUESTA ALBÁN
PRESIDENTE

ING. JULIO VILLARREAL PALACIOS
VOCAL

ING. PEDRO M. REYES MORE M.Sc.
SECRETARIO

PIURA – PERÚ
2017



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
COMISION DE INVESTIGACION AGRICOLA




ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS 064-2017-CIAFA-UNP

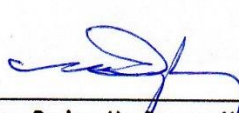
Los miembros del jurado calificador que suscriben, congregados para estudiar el Trabajo de Tesis denominado "EVALUACION DE MICROORGANISMOS ENTOMOPATOGENOS Y TRAMPAS PARA EL CONTROL DE (*Chaetanaphothrips signipennis*) THRIPS "DE LA MANCHA ROJA" EN CULTIVO DE BANANO ORGANICO EN EL VALLE DEL CHIRA", conducido por el BR. JEANCARLOS GUERRERO URBINA, asesorado por el Dr. Carlos A. Granda Wong.

Luego de oídas las observaciones y respuestas a las preguntas formuladas, lo declaran APROBADO, en consecuencia queda en condiciones de ser calificado APTO para gestionar ante el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Piura, el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo de conformidad con lo estipulado en el artículo N° 171, inciso 2° del Estatuto General de la Universidad Nacional de Piura.

Piura, 18 de Diciembre del 2017.


Dr. Cesar R. Tuesta Albán
Presidente


Ing. Julio Villarreal Palacios
Vocal


Ing. Pedro M. Reyes More MS.c.
Secretario

DEDICATORIA

A Dios por bendecirme.

A mis padres, Niño Onayse, María Olga, que me acompañaron en esta aventura que significó la Tesis de forma incondicional, entendieron mis ausencias y mis malos momentos, ya que son mi mayor motivo para seguir luchando gracias por enseñarme que la humildad es la mejor arma de un profesional.

A mis hermanos: Johana Samit, Wendy Lisbeth, Michael Onayse, por su compañía y paciencia y su confianza depositada en mí, y ser la fuerza y coraje que necesito.

A las personas que forman parte de mi vida, mi esposa María Jesús, a mis hijas: Juliet Antonella, Jaritza Camila, a las que agradezco su apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento:

Agradezco en primer lugar a Dios, quien nos dio la vida y me ha llenado de bendiciones en todo este tiempo, a él, que con su infinito amor nos ha dado la sabiduría suficiente para culminar la carrera universitaria.

Quiero expresar mi más sincero, agradecimiento, reconocimiento y cariño a mis padres por todo el esfuerzo que hicieron para darnos una profesión y hacer de mí una persona de bien, gracias por los sacrificios y la paciencia que demostraron todos estos años; gracias a ustedes he llegado a donde estoy.

Al Dr. Carlos Granda Wong., Asesor de esta Tesis y al Ing. Oscar Carrera Chumacero, por su valioso aporte en la formulación y ejecución y por su permanente asesoramiento y enseñanzas en mi formación humana y académica.

A los señores miembros del Jurado calificador por sus aportes en el enriquecimiento del presente trabajo y a todos mis profesores de quienes siempre guardaré un grato recuerdo por sus enseñanzas y amistad que me brindaron.

Gracias al Sr. Miguel Ángel Ojeda Juárez y la Srta. Deysi Marioli Sandoval Ancajima, por la digitación y trámites ya que de una u otra forma me ayudaron en la elaboración del Proyecto de Tesis.

RESUMEN

Con la finalidad de evaluar el comportamiento de tres microorganismos entomopatógenos: *Verticillium lecanii*, *Metharhizium anisoplae* y *Paecilomyces fumosoroseus*, para el control del Thrips de la mancha roja, en un cultivo de banano orgánico; se instaló en el Valle del Chira - Sullana (Querecotillo) un experimento, adicionándole un tratamiento testigo, como punto de comparación el mismo que se dispuso en un Diseño Experimental de Bloques Completos al Azar, distribuidos con 04 repeticiones. Para completar el presente trabajo, se realizó un Control Etológico, usando trampas de plástico, de diferentes colores: Blanco, Amarillo, Azul y un Testigo, a fin de determinar el mejor color de plástico. Los microorganismos entomopatógenos *Paecilomyces fumosoroseus* y *Verticillium lecanii*, fueron los que mejor comportamiento tuvieron, porque con ellos se logró disminuir el n° de insectos/planta, tanto en estado de ninfa como de adulto. Asimismo, con estos productos, se obtuvieron los menores daños de la plaga de Thrips de la mancha roja, tanto en Pseudo-tallo como en frutos. Las trampas de plástico que mejor respondieron, fueron las de color claro: Blanco y Amarillo, por tener mayor longitud de onda, que permite atraer mayor cantidad de insectos - plaga.

Palabras clave: Microorganismos entomopatogenos, estado de ninfa, Pseudo-tallo

SUMMARY

The present experiment was conducted in the valley of Chira (Sullana), with the objective evaluated, three entomopatogenic microorganisms: *Verticillium lecanii*, *Metharhizium anisoplae*, *Paecilomyces fumosoroseus*, and Control, for the thrips of red spot, in a plantation of organic bananas. The experiment design, was a Complete Randomized, with four treatments and four replications. This work was complement with an Ethological control, using traps of plastic the different colors: Yellow, blue, white and a Witness, to determine better plastic. Results obtained indicated that microorganisms entomopathogenic the better performance were: *Paecilomyces fumosoroseus*, and *Verticillium lecanii*, because with them to reduce, the number of insects/plant in both state: Nymph and adult. Additionally with these treatments, was obtained minor damage of thrips, both pseud - stem and fruits. The best plastic, were those color longer white and yellow, because, there are attract more insects - plague.

Key words: Entomopatogenic microorganisms, state nymph, pseud - stem.

ÍNDICE GENERAL

	PAC
CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO II.- REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. ORIGEN DEL BANANO	3
2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	3
2.3. DATOS ESTADÍSTICOS	4
2.4. MORFOLOGIA DE LA PLANTA	5
2.5. VARIEDADES	9
2.6. CONDICIONES AGRO - CLIMÁTICAS DEL CULTIVO	10
2.7. THRIPS DE LA MANCHA ROJA	11
2.8. HONGOS ESTOMOPATÓGENOS	14
2.9. UTILIZACIÓN DE TRAMPAS DE COLORES	19
CAPITULO III.- MATERIALES Y MÉTODOS	20
EXPERIMENTO 1 (HONGOS ENTOMOPATOGENOS)	20
3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN	20
3.2. MATERIALES	21
3.3. PLANEAMIENTO EXPERIMENTAL	24
3.4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS	24
3.5. EVALUACIÓN	26
3.6. CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL	28
CROQUIS EXPERIMENTO 1	29

EXPERIMENTO 2 (CONTROL ETOLOGICO)	30
3.7. LUGAR DE EJECUCIÓN	30
3.8. MATERIALES	30
3.9. PLANEAMIENTO EXPERIMENTAL	31
3.10. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS	32
3.11. EVALUACIÓN	32
3.12. CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL	33
CROQUIS EXPERIMENTO 2	34
 CAPITULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	 35
4.1 NÚMERO DE INSECTOS (ESTADO NINFA/PLANTA), A LAS 24 HORAS ANTES APLICACIÓN 07, 14, 21 Y 29 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN	35
4.2 NÚMERO DE INSECTO (ESTADO ADULTO/PLANTA) A LAS 24 HORAS ANTES APLICACIÓN 07, 14, 21 Y 29 DIAS DESPUÉS APLICACIÓN	39
4.3 GRADO DE SEVERIDAD EN EL PSEUDO TALLO, A LAS 24 HORAS ANTES APLICACIÓN, 07, 14, 21 Y 29 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN	42
4.4 GRADO DE SEVERIDAD EN EL FRUTO, A LOS 14, 21 Y 29 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN	45
4.5 NÚMERO DE INSECTOS CAPTURADOS/TRAMPA A LAS 24 HORAS, ANTES APLICACIÓN, 07, 14, 21 Y 29 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN	48

CAPITULO V.- CONCLUSIONES	51
CAPITULO VI.- RECOMENDACIONES	52
CAPITULO VII.- RESUMEN	53
CAPÍTULO VIII.- BIBLIOGRAFÍA	56
ANEXO	61

ÍNDICE DE CUADROS

N°		PAG.
2.1	Volúmenes de las Exportaciones de banano Orgánico TM	5
2.2	Variedades más destacadas en Piura y Tumbes	10
2.3	Factores Agro – climáticos en el Banano	11
3.1	Tratamientos en Estudio	24
3.2	Fechas de evaluación de la población de ninfas y adultos	26
3.3	Escala del grado de severidad del daño del thrips de la mancha roja , en Banano Orgánico	27
3.4	Tratamientos del Control Etológico	31
3.5	Fechas y Evaluaciones del control etológico	33
4.1	Resumen de los Cuadrados Medios del N° de Ninfas/planta a las 24 horas Antes Aplicación, 07, 14, 21 y 29 días después Aplicación Transformación $\sqrt{x + 1}$	37
4.2	Prueba de Duncan0.05 del número de insectos, estados de Ninfa/planta a las 24 horas Antes Aplicación, 07, 14, 21 y 29 Días Aplicación.	37
4.3	Resumen de los Cuadrados Medios del N° de Adultos/Planta a las 24 horas Antes Aplicación, 07, 14, 21 y 29 Días Después Aplicación Transformación $\sqrt{x + 1}$	40
4.4	Prueba de Duncan0.05 del Número de Insectos, Estado Adulto/planta, a las 24 horas Antes Aplicación, 07, 14, 21 y 29 días después Aplicación	40
4.5	Resumen de los Cuadrados Medios del Grado de Severidad en el Pseudo – Tallo, a las 24 horas Antes Aplicación, 07, 14, 21 y 29 días Después Aplicación Transformación Arc Sen $\sqrt{\text{porcentaje}}$	43

4.6	Prueba de Duncan0.05 del Grado de Severidad en el Pseudo - Tallo, a las 24 horas Antes aplicación 07, 14, 21 y 29 Días Después Aplicación	43
4.7	Resumen de los Cuadrados Medios del Grado de Severidad en el Fruto, a los 14, 21 y 29 Días después Aplicación Transformación Arc Sen $\sqrt{Porcentaje}$	46
4.8	Prueba de Duncan0.05 del Grado de Severidad en el fruto, a los 14, 21 y 29 días después aplicación	46
4.9	Resumen de los Cuadrados Medios del Número de Insectos Capturados/Trampa, las 24 Horas Antes Aplicación, 07, 14 y 21 Días Después Aplicación Transformación $\sqrt{x + 1}$	49
4.10	Prueba de Duncan0.05 del número de Insectos capturados/trampa a las 24 horas Antes Aplicación, 07, 14 y 21 Días Después Aplicación	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Nº		PAG.
3.1	Hongos entomopatogenos en sustrato de arroz	22
3.2	aspersor	22
3.3	materiales complementários	23
3.4	croquis experimento 1 (hongos entomopatogenos)	29
3.5	croquis experimento 2 (control etológico)	30
4.1	Número de Insectos estado Ninfa/planta, a las 24 horas Antes Aplicación, 07, 14, 21 y 29 días después aplicación	38
4.2	Número de Insectos estado adulto/planta, a las 24 horas antes aplicación, 07, 14, 21 y 29 días después aplicación	41
4.3	Grado de severidad en el pseudotallo, a las 24 horas antes aplicación, 07, 14, 21 y 29 días después aplicación	44
4.4	Grado de severidad en el Fruto, a los 14, 21 y 29 días después aplicación	47
4.5	Número de Insectos capturados/Trampa a las 24 horas antes aplicación, 07, 14 y 21 días después aplicación	50

FIGURAS DE ANEXOS

Nº		PÁG.
1	Población de ninfas/planta, de los tratamientos, durante la primera evaluación (07/10/2013) 24 horas antes aplicación. Datos originales.	62
2	Población de ninfas/planta, de los tratamientos, durante la segunda evaluación (15/10/2013) 07 días después aplicación. Datos originales.	62
3	Población de ninfas/planta, de los tratamientos, durante la tercera evaluación (22/10/2013) 14 días después aplicación. Datos originales.	62
4	Población de ninfas/planta, de los tratamientos, durante la cuarta evaluación (29/10/2013) 21 días después aplicación. Datos originales.	63
5	Población de ninfas/planta, de los tratamientos, durante la quinta evaluación (05/11/2013) 29 días después aplicación. Datos originales.	63
6	Población de ninfas/planta, de los tratamientos, durante la primera evaluación (07/10/2013) 24 horas antes aplicación. Datos transformados $\sqrt{x+1}$.	64
7	Población de ninfas/planta, de los tratamientos, durante la segunda evaluación (15/10/2013) 07 días después aplicación. Datos transformados $\sqrt{x+1}$.	64
8	Población de ninfas/planta, de los tratamientos, durante la tercera evaluación (22/10/2013) 14 días después aplicación. Datos transformados $\sqrt{x+1}$.	64
9	Población de ninfas/planta, de los tratamientos, durante la cuarta evaluación (29/10/2013) 21 días después aplicación. Datos transformados $\sqrt{x+1}$.	65

10	Población de ninfas/planta, de los tratamientos, durante la quinta evaluación (05/11/2013) 29 días después aplicación. Datos transformados $\sqrt{x+1}$.	65
11	Población de adultos/planta, de los tratamientos, durante la primera evaluación (07/10/2013) 24 horas antes aplicación. Datos originales.	66
12	Población de adultos/planta, de los tratamientos, durante la segunda evaluación (15/10/2013) 07 días después aplicación. Datos originales.	66
13	Población de adultos/planta, de los tratamientos, durante la tercera evaluación (22/10/2013) 14 días después aplicación. Datos originales.	66
14	Población de adultos/planta, de los tratamientos, durante la cuarta evaluación (29/10/2013) 21 días después aplicación. Datos originales	67
15	Población de adultos/planta, de los tratamientos, durante la quinta evaluación (05/11/2013) 29 días después aplicación. Datos originales.	67
16	Población de adultos/planta, de los tratamientos, durante la primera evaluación (07/10/2013) 24 horas antes aplicación. Datos transformados $\sqrt{x+1}$	68
17	Población de adultos/planta, de los tratamientos, durante la segunda evaluación (15/10/2013) 07 días después aplicación. Datos transformados $\sqrt{x+1}$	68
18	Población de adultos/planta, de los tratamientos, durante la tercera evaluación (22/10/2013) 14 días después aplicación. Datos transformados $\sqrt{x+1}$	68
19	Población de adultos/planta, de los tratamientos, durante la cuarta evaluación (29/10/2013) 21 días después aplicación. Datos transformados $\sqrt{x+1}$	69
20	Población de adultos/planta, de los tratamientos, durante la quinta evaluación (05/11/2013) 29 días después aplicación. Datos transformados $\sqrt{x+1}$	69

21	Grado de severidad de daño en el pseudo-tallo de los tratamientos, durante la primera evaluación (07/10/2013) 24 horas antes aplicación. Datos originales.	70
22	Grado de severidad de daño en el pseudo-tallo de los tratamientos, durante la segunda evaluación (15/10/2013) 07 días después aplicación. Gatos originales.	70
23	Grado de severidad de daño en el pseudo-tallo de los tratamientos, durante la tercera evaluación (22/10/2013) 14 días después aplicación. Gatos originales.	70
24	Grado de severidad de daño en el pseudo-tallo de los tratamientos, durante la cuarta evaluación (29/10/2013) 21 días después aplicación. Datos originales.	71
25	Grado de severidad de daño en el pseudo-tallo de los tratamientos, durante la quinta evaluación (05/11/2013) 29 días después aplicación. Datos originales.	71
26	Grado de severidad de daño en el pseudo-tallo de los tratamientos, durante la primera evaluación (07/10/2013) 24 horas antes aplicación. datos transformados arc seno $\sqrt{\text{porcentaje}}$	72
27	Grado de severidad de daño en el pseudo-tallo de los tratamientos, durante la segunda evaluación (15/10/2013) 07 días después aplicación. datos transformados arc seno $\sqrt{\text{porcentaje}}$	72
28	Grado de severidad de daño en el pseudo-tallo de los tratamientos, durante la tercera evaluación (22/10/2013) 14 días después aplicación. datos transformados arc seno $\sqrt{\text{porcentaje}}$	72
29	Grado de severidad de daño en el pseudo-tallo de los tratamientos, durante la cuarta evaluación (29/10/2013) 21 días después aplicación. datos transformados arc seno $\sqrt{\text{porcentaje}}$	73
30	Grado de severidad de daño en el pseudo-tallo de los tratamientos, durante la quinta evaluación (05/11/2013) 29 días después aplicación. datos transformados arc seno $\sqrt{\text{porcentaje}}$	73

31	Grado de severidad de daño en el fruto de los tratamientos, durante la primera evaluación (22/10/2013) 14 días después aplicación. datos originales	74
32	Grado de severidad de daño en el fruto de los tratamientos, durante la segunda evaluación (29/10/2013) 21 días después aplicación. Datos originales.	74
33	Grado de severidad de daño en el fruto de los tratamientos, durante la tercera evaluación (05/11/2013) 29 días después aplicación. Datos originales.	74
34	Grado de severidad de daño en el fruto de los tratamientos, durante la primera evaluación (22/10/2013) 14 días después aplicación. datos transformados arc seno $\sqrt{\text{porcentaje}}$	75
35	Grado de severidad de daño en el fruto de los tratamientos, durante la segunda evaluación (29/10/2013) 21 días después aplicación. datos transformados arc seno $\sqrt{\text{porcentaje}}$	75
36	Grado de severidad de daño en el fruto de los tratamientos, durante la tercera evaluación (05/11/2013) 29 días después aplicación. datos transformados arc seno $\sqrt{\text{porcentaje}}$	75
37	Población de insectos capturados/trampa, de los tratamientos, durante la primera evaluación (08/10/2013) 24 horas después aplicación. Datos originales	76
38	Población de insectos capturados/trampa, de los tratamientos, durante la segunda evaluación (15/10/2013) 07 días después aplicación. Datos originales.	76
39	Población de insectos capturados/trampa, de los tratamientos, durante la tercera evaluación (22/10/2013) 14 días después aplicación. Datos originales.	76
40	Población de insectos capturados/trampa, de los tratamientos, durante la cuarta evaluación (29/10/2013) 21 días después aplicación. Datos originales.	77
41	Población de insectos capturados/trampa, de los tratamientos, durante la primera evaluación (08/10/2013) 24 horas antes aplicación. Datos transformados $\sqrt{x+1}$	78

42	Población de insectos capturados/trampa, de los tratamientos, durante la segunda evaluación (15/10/2013) 07 días después aplicación. Datos transformados $\sqrt{x+1}$	78
43	Población de insectos capturados/trampa, de los tratamientos, durante la tercera evaluación (22/10/2013) 14 días después aplicación. datos transformados $\sqrt{x+1}$	78
44	Población de insectos capturados/trampa, de los tratamientos, durante la cuarta evaluación (29/10/2013) 21 días después aplicación. Datos transformados $\sqrt{x+1}$	79

ANEXOS DE FIGURAS

Nº

1, 2, 3 y 4	Tratamientos del Ensayo	80
5	Vista del Campo Experimental	81
6	Evaluación de Severidad en el fruto	81
7	Selección de la plantas para la aplicación de los Tratamientos	81
8	Aplicación de los Hongos Entomopatogenos	81
9, 10 y 11	Control Etológico (Trampas de colores)	82

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En América Latina, el Perú es el segundo país, con más cultivos orgánicos debidamente certificados, después de Brasil. Uno de estos cultivos “bandera”, es el banano; que se desarrolla fuertemente en el departamento de Piura y cuyas perspectivas de crecimiento, continúan.

Según información proporcionada, en la III Conferencia Internacional de Banano Orgánico, en el año 2015, el volumen de las exportaciones llegó a US\$ 145 millones (FOB), producto de 190,000 toneladas exportadas; teniendo como principales destinos a Holanda, Alemania, Suiza e Italia. (Cervantes, 2016).

Es oportuno indicar que el banano presenta ventajas económicas que se evidencian en los mejores precios que recibe el productor al tener la fruta un valor agregado por ser orgánica respaldada con una certificación internacional. Asimismo se constituye socialmente, como una alternativa, para mejorar la economía de los agricultores minifundistas dedicados a él, posibilitando orientar plantaciones de tipo convencional a orgánicas, y articularse al mercado generando mayores posibilidades de empleo; porque utiliza tecnologías de producción y empaque, que demandan mano de obra calificada y no calificada.

Sin embargo, como toda producción orgánica, se debe emplear tecnologías que contribuyan a conservar el suelo, el agua y foresta, así como reducir los impactos negativos al medio ambiente y para ello se recurre al no uso de fertilizantes y pesticidas químicas en el sistema de producción.

En el año 2009, el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) fue alertado de un problema fitosanitario, en ese momento no identificado, en el distrito de Querecotillo (Sullana), el cual se presentaba como unas manchas rojizas en la parte externa de los racimos, lo que originaba que estos fueron descartados como

fruta de exportación; aunque la pulpa no estuviese infectada, originando grandes pérdidas económicas, a los pequeños agricultores.

Realizados los estudios, pertinentes se encontró que el causante de esas manchas rojizas en los frutos de banano, se debían a la presencia de un insecto minúsculo picador – chupador, y que se identificó como (Chaetanaphothrips signipennis), ahora conocido comúnmente como el “Thrips de la mancha roja” del banano.

En tal sentido se debe plantear trabajos de investigación orientados a encontrar métodos de control eficientes, para combatir una de las plagas más importantes del banano, y para ello se planificó el presente trabajo, usando microorganismos como hongos entomopatógenos, fáciles de aplicar al campo, complementados con el uso de trampas plásticas de diferentes colores.

Por tanto, los objetivos del estudio fueron los siguientes:

- Determinar la eficiencia de tres microorganismos entomopatógenos en el control de Thrips de la mancha roja bajo condiciones de campo.
- Estudiar la eficiencia del color de la trampa, en la captura de Thrips de la mancha roja en el banano orgánico.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ORIGEN DEL BANÁNO

El Centro de Origen del banano, se encuentra ubicado en el SE Asiático e Indochina, región donde ocurrió su domesticación, para ser cultivado y posiblemente inicialmente se utilizó como fuente de fibra (Simmonds, 1962; Soto 1992) y, posteriormente fue seleccionada por su facilidad, para ser consumido en estado crudo, cualidad que hasta hoy se mantiene, siendo utilizado como postre de fácil consumo, por su característica partenocárpica Price (1992)

2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Según Simmonds (1966) el banano presenta la siguiente clasificación taxonómica.

Reino	:	Plantae
División	:	Magnoliophytas
Clase	:	Liliopsida
Orden	:	Zingiberales
Familia	:	Musaceae
Género	:	Musa
Especie	:	Musa sp

El nombre de banano es originario del África y se aplica principalmente a los cultivares cuya fruta es de consumo fresco, como el Gross Michel y el Cavendish. La mayoría de los bananos comestibles, pertenecen a dos especies silvestres: Musa acuminata y Musa balbisiana, las cuales en su forma silvestre son diploides y fértiles; mientras los genotipos cultivados, son partenocárpicos y estériles, condiciones indispensables para obtener fruta comestible Stover & Simmonds, (1989).

2.3 DATOS ESTADÍSTICOS

Según Kroom () en el Perú las exportaciones de banano orgánico vienen experimentado un gran crecimiento en los últimos años.

En el año 2000 se exportaron 900 TM, al año siguiente 2001 se lograron exportar 8,000 TM, en el año 2004 se llegó a 27,000 TM, y en los últimos años se ha llegado a las 90,000 TM. Piura es el departamento que lidera las exportaciones.

El Valle del Chira concentró el 40% del total de la producción de banano de este departamento, equivalente a 3471 hectáreas, 80% de las cuales, se estima son orgánicas y de ellas menos del 20% son de Comercio Justo.

Vargas (2011) en un estudio realizado con Pequeños Productores de Banano Orgánico en el Valle de Chira, llegó a determinar que la exportación se inició en el año 2000 con casi 1000 TM, para pasar al 2003 a las 18,000 TM y en los últimos años superar las 80,000 TM.

El año 2012 se lograron exportar 110,662 TM con valor FOB US\$ 76'275,889 dólares.

En el Cuadro 01, aparecen los Volúmenes de Exportación desde el año 2000, siendo los principales países de destino Holanda, seguido muy de cerca por E.U.A, representado solo estos 02 países el 70% de las exportaciones totales de banano orgánico.

**CUADRO 2.1. VOLUMENES DE LAS EXPORTACIONES DE
BANANO ORGÁNICO (TM)**

AÑO	VOLUMEN (TM)
2000	856
2001	7,996
2002	19,079
2003	18,103
2004	27,208
2005	42,851
2006	56,759
2007	65,495
2008	77,725
2009	80,960
2010	78,513
2011	102,093
2012	110,662
2015	190,000

Fuente: ADEX – Aduana

2.4 MORFOLOGÍA DE LA PLANTA

Sistema Radicular

Las plantas de banano tienen un sistema radicular primario y uno adventicio. Las raíces primeras se originan, en la superficie del cilindro central del rizoma, y las raíces secundarias y terciarias, en las raíces primarias ([www.promusa.org/morfología de la planta de banano](http://www.promusa.org/morfología%20de%20la%20planta%20de%20banano))

Las raíces primarias pueden alcanzar un diámetro entre 5 y 8 mm y una longitud de hasta 3 m, sin embargo la mayor parte, se localiza en los primeros 60 cm del suelo (es. [slidishare.net/guest6fb418/morfología de la plana de banano](http://slidishare.net/guest6fb418/morfología%20de%20la%20plana%20de%20banano))

Rizoma - Ñame - Cormo

Morfológicamente es un tallo, que desarrolla hojas en la parte superior y raíces adventicias en la parte inferior, produce una yema vegetativa o retoño, que sale de la planta madre y sufre un cambio anatómico y

morfológico de los tejidos y al crecer diametralmente forma el Cormo (Robinson, 1996).

El tallo verdadero del banano, se encuentra bajo tierra y comúnmente se conoce como Cormo, pero el término botánico correcto es Rizoma. La zona externa o corticol, cumple una función de protección, mientras el área central o activa, da origen al sistema aéreo, el sistema radical o rebrotes ([www.promasa.org/Morfología de la planta de banano](http://www.promasa.org/Morfología%20de%20la%20planta%20de%20banano))

Pseudotallo

Es la parte de la planta, que se asemeja a un tronco, es en realidad un falso tallo, denominado Pseudo-tallo, y está formado por un conjunto apretado de vainas foliares superpuestas. A medida que las hojas emergen el pseudo-tallo continúa creciendo hacia arriba y alcanza su máxima altura, cuando el tallo verdadero el tallo floral, que sirve de soporte a la inflorescencia, surge en la parte superior de la planta ([www.promusa.org/morfologia de la planta de banano](http://www.promusa.org/morfologia%20de%20la%20planta%20de%20banano))

Hojas

Se originan en el punto central de crecimiento o meristemo apical del Cormo, y están distribuidas en forma de espiral. Una hoja adulta se compone de vaina foliar, peciolo, nervadura central y lámina o limbo.

Las vainas foliares están dispuestas en forma helicoidal dentro del Cormo, que al crecer en forma de arco forman el pseudo-tallo.

Externamente, el limbo se observa como una lámina delgada, muy verde en su cara superior y más o menos glauca en la inferior, esta surcada por una nervadura estriada formada por las venas mayores, que resaltan en la cara axial.

La producción de las hojas cesa, cuando emerge la inflorescencia (Soto, 2002).

Tipos de Hojas

- **Hoja Bracteal o Placenta.** Es una hoja de transición de la planta, de hoja a flor, y se distingue de las otras hojas, porque es más pequeña y suele acompañar a la racima. En otras áreas del mundo se le denomina hoja Capote.
- **Hoja Corbata:** Es la que está inclinada hacia abajo y cubre a la bacota o el racimo. Es hoja se tira hacia atrás, a la hora del embolse.
- **Hoja Bandera:** Es la que está inclinada hacia arriba (es.slideshare.net/guest6fb418/morfología de la planta de banano)

Retoño

Es un brote lateral, que se desarrolla desde el rizoma, y generalmente surge muy cerca de la planta progenitora, también llamada “planta madre”. En español, se le llama vástago o hijo.

Cuando el retoño apenas sale de la superficie del suelo, se le llama Hijuelo y cuando ya ha crecido y tiene hojas verdaderas, se denomina Chupón.

Morfológicamente hablando, existen dos tipos de retoño: El hijo espada, que tiene hojas estrechas y un rizoma grande y el Hijo de Agua, que tiene hojas anchas y un rizoma pequeño.

El retoño seleccionado para reemplazar a la planta madre, después de la fructificación se llama seguidor (www.promusa.org/morfologia de la planta de banano)

Inflorescencia

Los cambios internos propios de la fase de floración no se observan, en la yema floral, conocida como “Chira” o “bellota”. Esta yema tiene forma ovoide y está conformada por brácteas de color rojo violáceo, que están dispuestas en forma helicoidal. Para llegar al estado óptimo de cosechar la fruta, se tardan aproximadamente 9 semanas, a partir de la emergencia de la bellota (yema floral)

El tallo floral, crece a través del pseudo-tallo y emerge en la parte alta de la planta, una vez que ha brotado la última hoja cigarro.

Las flores femeninas (pistiladas) aparecen primero. En el banano, el ovario se desarrolla en un fruto sin semillas, mediante partenocarpia (sin polinización).

A medida que surge la bráctea (hoja modificada) expone las flores femeninas, que están aglomeradas en los nódulos y desarrollan “manos” de frutos.

En la porción central, se desarrollan las flores Hermafroditas (Neutras), por lo general no desarrollan frutos y sus estambres no producen polen.

La porción distal de la inflorescencia se alarga y produce flores masculinas (Estaminadas) cada una bajo una bráctea. Las flores masculinas producen polen, que puede ser o no ser estéril.

- Pedúnculo

Es el tallo que soporta la inflorescencia y la fija al rizoma

- Racima

Es el conjunto de frutos, que aparecen a lo largo del raquis. Los frutos individuales (dedos) se agrupan en manos.

- **Raquis**

Es el tallo de la inflorescencia que va desde el primer fruto, hasta la yema masculina. Puede estar desnudo o cubierto con brácteas persistentes.

- **Yema masculina**

Contiene las flores masculinas encerradas en brácteas. A veces se le llama “campana” (www.promusa.org/morfologia de la planta de banano)

Fruto

Es una falsa baya epígina de 7 a 30 cm de largo y hasta 5 de diámetro, que forma un racimo compacto. Está cubierta por un pericarpio coriáceo verde en el ejemplar inmaduro y amarillo intenso, rojo o bandeado verde y blanco al madurar. Es de forma lineal o falcada, entre cilíndrica y marcadamente angulosa, según la variedad. El extremo basal se estrecha abruptamente hacia un pedicelo de 1 a 2 cm. La pulpa es blanca a amarilla, rica en almidón y dulce (wikipedia).

2.5 VARIEDADES

Las variedades más importantes que se siembran en el país y se manejan en forma orgánica, son bananos llamados sedas, y que a continuación se describen. Son datos biométricos de algunos clones (Soto, 1982)

CUADRO 2.2. VARIEDADES MÁS DESTACADAS EN PIURA Y TUMBES (*)

Clon	Altura (cm)	Fuste (cm)	Inclinación (grados)	Número		Peso Dedos (g)
				Hojas	Dedos	
Dwarff	198	54	78	12	-	-
Cavendish	313	65	73	15	180	180
Gran Enano	390	65	71	12	160	185
Valery	423	60	71	10	170	188
Lacatán	-	-	-	-	-	-

(*) Datos tomados al inicio de floración

2.6 CONDICIONES AGRO - CLIMÁTICOS DEL CULTIVO

El INIA (2011) señala que el banano se cultiva en la regiones tropicales y sub - tropicales, según el cultivar; y puede sembrarse desde el nivel del mar hasta los 2000 m; y requiere temperaturas promedio para clima medio de 22°C y de 29°C en climas cálidos. Requiere de alta radiación solar y una precipitación anual superior a 2000 mm, con una buena distribución, en aquellas regiones del trópico húmedo.

El banano exige un clima cálido y una constante humedad en el aire, y necesita una temperatura media de 26 - 27°C, con lluvias prolongadas y regularmente distribuidas. Su crecimiento se detiene a temperaturas inferiores a 18°C, y se producen daños a la plantación a temperaturas < 13°C y > 45°C.

En condiciones del trópico, la luz no tiene tanto efecto en el desarrollo de la planta, como en condiciones sub - tropicales, aunque al disminuir la intensidad de la luz, el ciclo vegetativo se alarga.

El desarrollo de los hijuelos, también está influenciado por la luz en cantidad e intensidad.

Los vientos muy fuertes, rompen los peciolos de las hojas, quiebran los pseudo-tallos o arrancan las plantas enteras.

Poco exigente en suelo, ya que prospera, igualmente en suelos arcillosos o en calizas o silíceos, con tal que sean fértiles, permeables, profundos, ricos bien drenados, especialmente en nutrientes nitrogenados.

Prefiere suelos ricos en potasio, y tolera la acidez del suelo, oscilando el pH entre 4.5 – 8.0 (artículos,infajardin.com/frutales/)

En un estudio realizado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) Piura (2012) muestra los requerimientos promedio de los principales factores agro – climáticos, sobre el banano, en la costa norte del Perú (Cuadro 03)

**CUADRO 2.3. CUADRO DE FACTORES AGROCLIMÁTICOS EN EL
BANANO**

FACTOR	PARÁMETRO	DEPARTAMENTO		
		Tumbes	Piura	Lambayeque
Clima	Temperatura	26.8	25.0	23.9
	Humedad Relativa	79.2	65.8	68.2
	Horas de sol	6.2	6.8	5.8
Suelo	Textura	Franco	Arenoso	Franco
		Franco – Arcilloso	Franco – Arcilloso	Franco – Arcilloso

2.7 THRIPS DE LA MANCHA ROJA

Es el causante de una coloración rojiza principalmente entre los “dedos”, debido a las pinchadas que da el insecto y sus ovoposiciones. Los insectos adultos tienen un tamaño de 1.4 – 1.7 mm y son de color crema, con rayas transversales café – rojizas en el abdomen. En períodos de sequía prolongados se favorece el incremento de la población (Araya, 2008)

2.7.1 Sistemática

El Thrips, presenta las siguientes categorías sistemáticas:

Phyllum	:	Arthropoda
Clase	:	Hexapoda – Insecta
Orden	:	Thysanoptera
Sub – orden	:	Terebrantia
Familia	:	Thripidae
Sub – familia	:	Thripinae
Género	:	Chaetanaphotrips
Especie	:	<i>Chaetanaphothrips signipennis</i>

2.7.2 Ciclo Biológico

Según ARIAS (2012) el ciclo biológico del “Thrips de la mancha roja”, bajo condiciones de temperatura de 27°C y una humedad relativa de 79%, es el siguiente:

- a) Huevecillos : 9 días
- b) Ninfa I : 4 días
- c) Ninfa II : 4 días
- d) Ninfa III : 3 días
- e) Pre – pupa : 3 días
- f) Pupa : 6 días
- g) Adulto : 25 – 30 días

2.7.3 Lugares de refugio de los insectos

El Thrips es un insecto, que requiere guarecerse de los rayos del sol, por lo cual necesita mantenerse escondido en el interior de las flores y en los lugares donde encuentre tejido joven para su alimentación.

Las axilas de las hojas y las flores, que se siguen formando después de la formación de los frutos, le permiten mantenerse en el racimo y cerca de los dedos jóvenes para causar daño. El adulto vive en cualquier

parte de la planta, en el racimo, bajo las vainas, en las hojas jóvenes y peciolo (Garrido, 2009)

2.7.4 Daños ocasionados

- **Directos:** Son provocados tanto por las ninfas como por los adultos, al raspar los tejidos y succionar el contenido de las células vegetales. La zona afectada adquiere primero una coloración levemente rojiza entre dedos, lo cual descalifica la fruta mucho en el exhibidor o anaquel de los supermercados (Mound & Marullo, 1996)
- **Indirectos:** Como transmisor de enfermedades virósicas, como es el caso del virus del bronceado del tomate o peste negra, que se transmite por el Thrips (Franklinella occidentalis). Esta enfermedad al principio se manifiesta en forma de manchas circulares, con muerte del tejido, tanto en hojas, flores y frutos. Posteriormente las plantas dejan de crecer, pierden su coloración natural y se deforman.

La magnitud del daño, puede variar entre pérdida del rendimiento, hasta la destrucción total del cultivo.

Normalmente, las larvas que pican una planta enferma, absorben el virus, que se multiplica en su interior, durante 3 a 10 días, por lo que suele ser el adulto el que inocula a las plantas sanas, que pica posteriormente. Los síntomas pueden aparecer hasta 15 a 20 días de ser infectadas. Este daño generalmente es más grave e importante que el daño propio del insecto, ya que puede destruir totalmente el cultivo.

Los cultivos más afectados son tomates, pimientos, lechuga y algunas plantas ornamentales.

2.8 HONGOS ENTOMOPATÓGENOS

En términos generales, los hongos son Eucariotes, con nutrición heterotrófica obligada, ya que no presentan clorofila. Sus células, en una etapa de su ciclo biológico, se encuentran dentro de paredes celulares, además de producir algún tipo de esporas. Algunos autores los consideran como divisiones dentro del reino vegetal y la mayoría los ubican en el reino "Mycota" (Ville, 1977).

La mayor parte de hongos entomopatógenos se localizan en la división Eumycota, que se caracteriza por no formar plasmodio y presentar fase asimilativa típicamente filamentosa (Ainsworth, 1973).

Existe una gran diversidad de hongos presentes en las clases Omycetes, Zygomycetes, Basidiomycetes, Ascomycetes y Deuteromycetes (Mac Coy 1990, Zimmermann, 1993).

Los patógenos de la clase Deuteromycotina (*Beauveria*, *Metarhizium* y *Verticillium*) tienen gran cantidad de hospederos y en condiciones apropiadas causan grandes epizotías sobre poblaciones de plagas (Ferron, 1978).

Con frecuencia se aíslan a partir de distintos insectos por ejemplo en caso de *Metarhizium anisopliae*, su lista de hospederos, incluye más de 200 especies de insectos, siendo la mayoría de éstos, Coleópteros, de las familias Curculinidae, Elateridae y Scarabaeidae, mientras que las infecciones en Dípteros e Himenópteros, son más escasas (Zimmermann, 1993).

Estos microorganismos se caracterizan, por no formar células móviles y ser de estado imperfecto, existiendo órdenes que son motivo de investigación en la actualidad (Ferron, 1978).

El uso de hongos entomopatógenos en el control de plagas agrícolas, se practica en los países como Brasil, Inglaterra, Francia, China y USA (Mac Coy, 1990, Zimmermann, 1993).

2.8.1 Ventajas y Desventajas del uso de Hongos entomopatógenos

Ventajas:

- a) El inóculo no afecta a los demás seres vivos, son específicos para su hospedero, y no afecta a insectos benéficos.
- b) Son compatibles y se pueden aplicar junto con ciertos productos químicos.
- c) El insecto no desarrolla resistencia al hongo.
- d) Es de fácil reproducción y bajo costo.
- e) Su aplicación se realiza con los mismos equipos de los insecticidas.

Desventajas:

- a) El hongo debe ser viable e infeccioso.
- b) Su aplicación se debe de realizar, cuando la plaga sea más susceptible a la enfermedad.
- c) Lo específico de lo patógeno, ocasiona que en lugares que se interrelacionan varias especies de plagas, no se controle satisfactoriamente un complejo entomológico (Mac Coy, 1990)

Actualmente ya se tiene formulaciones comerciales a base de hongos en varios países (Mac Coy, 1990, Goettel et al, 1990, Rhodes, 1993)

Dentro de ellos, seis formulaciones a base del hongo, *M. anisopliae*, tales como Biomex, Biocontrol, Combio, Metapol y Metaquino en Brasil (Mac Coy 1990, Goettelet et al, 1990); Biotrol en USA (Mac Coy, 1990); BIO 1020 en Alemania (Reinecke et al, 1990).

2.8.2 Mecanismo de Infección

En forma general los hongos presentan las siguientes fases de desarrollo sobre los hospederos: Germinación, Formación de apresorios, Estructuras de penetración, Colonización y Reproducción del patógeno.

El inóculo o unidad infectiva está constituida por las estructuras de reproducción sexual y asexual, es decir las esporas y conidios (Monzón, 2001)

El inicio de la infección se realiza por germinación de las esporas del hongo, sobre el tegumento del insecto – plaga. La dispersión de las esporas se realiza por lluvia e incluso insectos enfermos, al entrar en contacto con otros sanos (las características físicas y químicas de la superficie de la cutícula del insecto y la espora, son las responsables de esta unión, algunas glicoproteínas pueden servir, como un receptor específico para las esporas (Tanaka y Kaya, 1993).

Luego se produce un tubo germinativo y un apresorio, con éste se fija la cutícula y con el tubo germinativo o haustorio (hifa) se da la penetración al cuerpo del insecto. Aquí participa un mecanismo físico y uno químico, el primero consiste en la presión ejercida esclerosada y membranosa de la cutícula. El mecanismo químico, consiste en la acción enzimática, principalmente por proteasa, lipasas y quitinasas, las cuales causan descomposición del tejido que facilita el proceso (Monzón, 2001)

Después de esta fase, se inició el proceso de colonización en el cual la hifa, sufre un engrosamiento y se ramifica, en la cavidad general del cuerpo. A partir de ese momento, se forman pequeñas colonias del hongo y otros cuerpos hifales (Blastosporas) sin embargo no ocurre, un gran crecimiento hifal, antes de la muerte del insecto (Giraldo 2009).

Otra forma, mediante la cual el hongo puede causar la muerte del insecto, es mediante la producción de toxinas. Los hongos entomopatógenos, tienen la capacidad de sintetizar toxinas, que son utilizadas en el ciclo de la relación patógeno – hospedante.

Entre estas toxinas, destacan las destruxinas (dimetil destruxina y protodextruxina), ya que su modo de acción, también inhibe la síntesis de ADN, ARN y proteínas en las células de los insectos (Pucheta et al, 2006); además son sustancias de baja toxicidad, pero de mucha actividad tóxica sobre insectos, ácaros y nemátodos (Monzón, 2001; Gerlado, 2009).

La muerte del insecto se produce con mayor rapidez cuando es afectado por un hongo que produce cantidades considerables de toxinas, ya que se adiciona la toxemia a la destrucción de los tejidos y a las deficiencias nutricionales. Los individuos enfermos no se alimentan, presentan debilidad, desorientación y cambian de color, presentando manchas oscuras sobre el tegumento, que corresponden con las esporas germinadas del hongo (Alean Carreño, 2003; Cañedo y Ames, 2004; Giraldo J. 2009). Con la muerte del insecto termina el desarrollo parasítico del hongo y empieza la fase saprofítica: el hongo crece en el hemocèle formando masas miceliares que salen al exterior fundamentalmente por las regiones intersegmentales, esporulando sobre el cadáver y produciendo inóculo para infectar a otros insectos y por las aberturas naturales: espiráculos, boca y ano (Cañedo y Ames, 2004)

Normalmente, los hongos entomopatógenos son de acción lenta. Pero estos productos dependen generalmente de las condiciones ambientales de temperatura y de elevada humedad relativa para que su desarrollo y acción patógena sea la adecuada. Generalmente tardan una semana como mínimo en eliminar a la víctima o al menos en que esta deje de alimentarse. Son adecuados para su aplicación por introducción, manipulación ambiental o aumento inoculativo (Giraldo, 2009)

2.8.3 Utilización de hongos

Los hongos entomopatógenos a diferencia de las bacterias y virus entomopatógenos no requieren ser ingeridos para infectar a sus hospederos ya que su mecanismo de acción es la penetración directa a

través del integumento, además de poseer un amplio rango de hospederos y de infectar diferentes estados de desarrollo y edades del hospedero. Constituyen el grupo de mayor importancia en el control biológico de los insectos plaga, ya que la mayoría de los insectos son susceptibles a estos hongos.

Se conoce aproximadamente 100 géneros y 700 especies de hongos entomopatógenos que tienen la particularidad de parasitar a diferentes tipos de artrópodos. Entre los géneros más importantes están *Metarhizium*, *Verticillium* y *Paecilomyces* (Monzón, 2001; Gallegos y Cepeda 2003).

- ***Metarhizium anisoplae***: Hongos entomopatógenos, enemigo natural de muchos insectos entre los que se encuentran los thrips, ácaros babosas, cohinillas, caracoles, abejones, termitas, garrapatas y otros. Cuando las conidias del hongo entran en contacto en el insecto, producen un tubo germinativo que tienen la capacidad de atravesar el tegumento del insecto, se ramifica dentro de su cuerpo y le provoca la muerte debido a las toxinas secretadas. (Garrido, M. 2009).
- ***Verticillium lecanii***: Hongo entomopatógeno, enemigo natural de muchos insectos entre los que se encuentran los órdenes Coleópera, Homóptera y Lepidóptera. Cuando las esporas del hongo se ponen en contacto con el insecto plaga, degradan la cutícula y emiten un tubo germinativo que por acción mecánica penetra en el interior del mismo, el hongo se desarrolla en la hemolinfa del insecto, produciendo gran cantidad de metabolitos tóxicos, entonces ocurre la muerte.

Para aplicar en hortalizas, frutales, planta ornamentales y pastos, contra mosca blanca (*Trialeurodes y bemisia*), áfidos (*Myzus persicae*), Trips (*Trips palmi* y *Frankliniella occidentalis*) y Salta hojas (*Empoasca fabae*). (Garrido, M. 2009).

- **Paecilomyces fumosoroseus:** Hongo entomopatógeno, enemigo natural de muchos insectos entre los que se encuentran los órdenes Coleóptera, Homóptera y Lepidóptera. Cuando las esporas del hongo se ponen en contacto con el insecto plaga, degradan la cutícula. (Garrido, M. 2009).

2.9 UTILIZACIÓN DE TRAMPAS DE COLORES:

La longitud de onda del espectro visible reflejada por un objeto, es uno de los factores que influye en la percepción de los patrones visuales de los insectos, o en cómo estos son atraídos hacia sus plantas hospederas. Así, el número de thrips capturados depende de la cantidad relativa de longitud de onda reflejada en la superficie de una trampa, en los niveles de 350 nm (UV), 440 nm (azul) y 550 nm (amarilla) (Vernon y Gillespie, 1990a)

En la trampa de color azul, y blanco se capturaron significativamente más thrips que en las trampas amarillas, cuando las capturas fueron superiores de thrips semanales por trampa, en cultivos de pimiento (*Capsicum annum* L.) (Larraín, 2011)

Muchos autores han evaluado la efectividad de trampa pegajosas de colores para evaluar poblaciones de *F. occidentalis* en distintos cultivos, con resultados no siempre coincidentes (Brodsgaard, 1989; Sterner, 1990; Higgins, 1992; Higgins y Myers, 1992).

Las diferencias encontradas por estos y otros autores pueden atribuirse al color de la trampa, pero también podría haber un afecto de la planta hospedera. Yudin et al. (1987) obtuvieron resultados similares usando trampas con azul marino, amarillo y blanco en cultivos de lechuga (*Lactuca sativa* L.), mientras que Gillespe y Vernon (1990) observaron una preferencia clara de *F. occidentalis* por azul claro en lugar de blanco y amarillo, en sandía (*Citrullus lanatus* Thunb) y pepino de ensalada (*Cucumissativus* L.).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

EXPERIMENTO 1 (Hongos Entomopatógenos)

3.1 LUGAR DE EJECUCIÓN

El presente trabajo de investigación se ejecutó en la parcela del Señor Inocencio Camacho Atoche, socio de la Asociación Comunal de Productores de Banano Orgánico de Querecotillo y Anexos (ACPROBOQUE A).

3.1.1 Fecha de ejecución del experimento

07 de octubre 2013

3.1.2 Fecha de duración del experimento

05 de noviembre 2013

3.1.3 Ubicación política

Departamento	:	Piura
Provincia	:	Sullana
Distrito	:	Querecotillo
Valle	:	Chira – Piura
Sector	:	Cabo Verde Alto

3.1.4 Ubicación Geográfica

Coordenadas UTM	:	Datum – PSAD – 56
Norte	:	9465584
Este	:	0539732
Altitud	:	57 m.s.n.m

3.2 MATERIALES

3.2.1 Materiales de campo

Hongos entomopatógenos

- *Verticillium lecanii*. (procedente de laboratorio ecocontrol)
- *Metarhizium anisoplae*. (procedente de laboratorio ecocontrol)
- *Paecilomyces fumosoroseus*. (procedente de laboratorio ecocontrol)

Implementos de Aplicación

- Aceite Agrícola Vegetal (Soya)
- Agua destilada
- Agua de riego
- aspersores
- Lentes de protección
- Máscaras cubre – rostro
- Guantes

3.2.2 Material Complementario

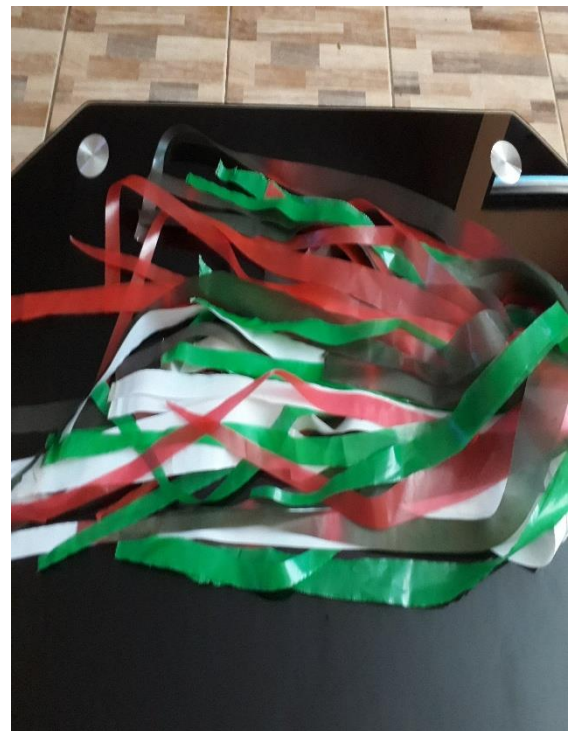
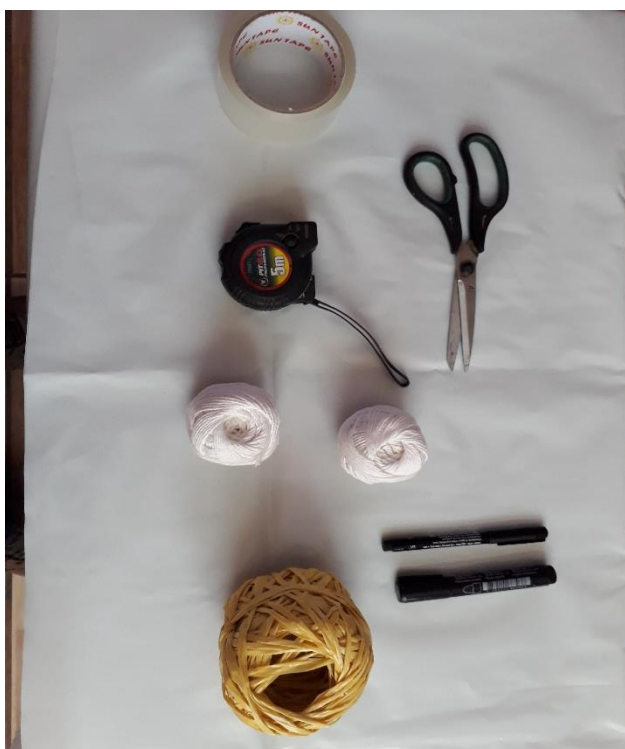
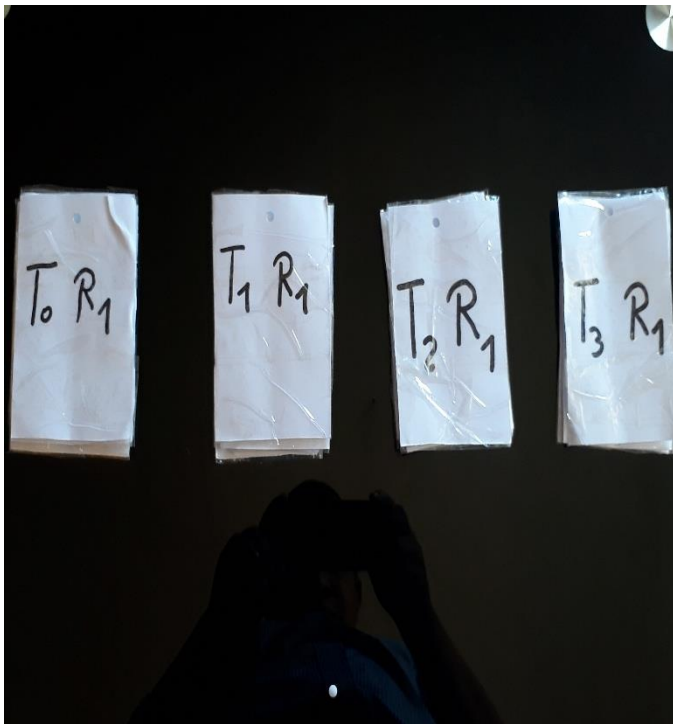
- Winchas
- Cintas de colores, para codificar los tratamientos
- Letreros de identificación
- Etiquetas
- Cinta adhesiva
- Plumones indelebles
- Libreta de campo
- Lupa
- Pabilo
- Cámara fotográfica digital
- Otros



Figura 3.1 Hongos Entomopatogenos en sustrato de arroz



Figura 3.2 Aspersor



Figuras 3.3 Materiales complementarios

3.3 PLANEAMIENTO EXPERIMENTAL

3.3.1 Diseño Experimental

Se empleó el Diseño Completos al Azar (DCA) estudiándose 03 tratamientos y un testigo, dispuestos en cuatro repeticiones.

El Análisis Estadístico consistió en un Análisis de Varianza (ANVA) para cada una de las características evaluadas, y su respectiva prueba de comparación múltiple de Duncan al 0.05 de probabilidad.

Los cuadros y gráficos se procesaron, mediante un programa de Excel.

3.3.2 Tratamientos

En el presente estudio los tratamientos estuvieron representados por los microorganismos entomopatógenos (03) y un tratamiento testigo, conforme se detallan en el cuadro 04.

Cuadro 3.1. Tratamientos en estudio

Número del tratamiento	Tratamiento	Color de cinta	Dosis
1	<i>Verticillium lecanii</i>	Roja	2 kg/200 L
2	<i>Metarhizium anisoplae</i>	Blanca	2 kg/200 L
3	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	Verde	2 kg/200 L
4	Testigo	Marrón	---

3.4 MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

3.4.1 Identificación de la Parcela Experimental

Para iniciar el presente estudio, se seleccionó una parcela del cultivo de banano en producción, con problemas del ataque de Thrips de la mancha roja y cuya área fue de 1566 m².

3.4.2 Selección de plantas en estudio (Unidad Experimental)

Se seleccionaron y se marcaron en total 16 plantas de banano orgánico y/o en estado fenológico de emergencia de la bellota y de crecimiento normal se trabajó con la siguiente variedad Cavendish. Cada planta se identificó con una cinta a colores y con ayuda de una tarjeta plastificada.

3.4.3 Preparación de la suspensión de los conidios de Entomopatógenos

Se utilizó 5 g de hongos entomopatógenos.

Se les adicionó 0.5 ml de aceite vegetal

Se le agregó 5 ml de agua destilada

Con ayuda de las manos, se frotó el sustrato (granos de arroz) para poder separar o desprender las esporas del hongo, vaciándolas su contenido o preparado de la bolsa, en un vaso de precipitación y con ayuda de un colador.

Luego se agregó nuevamente 2.5 ml de agua destilada a la bolsa y se frotaron nuevamente con las manos, para volver a vaciar.

Este proceso se repitió varias veces, hasta separar por completo las esporas del sustrato, aproximadamente con 10 ml de agua destilada, llamándose con fines prácticos a esta solución: caldo de entomopatógenos.

Este caldo se vació totalmente en una botella limpia y se dejó reposar a la temperatura ambiental, en un lugar sombreado, por un espacio de 6 horas como mínimo y 16 horas como máximo; tiempo suficiente para que las esporas secas de los hongos se hidraten completamente.

Luego esta mezcla previa agitación, se colocó a un equipo de aspersión (Botella aspersora) con un contenido de agua de 500 ml (usó agua de canal)

Finalmente se realizó la aplicación, lo cual fue dirigida al pseudo-tallo (parte inferior, media y superior), hojas y bellota inclusive.

3.5 EVALUACIÓN

3.5.1 Población de Ninfas y Adultos

Veinticuatro horas antes de la primera aplicación de los hongos entomopatógenos, se efectuó evaluación de la plaga en el campo experimental.

Se determinó los niveles de población tanto de ninfas como adultos (mediante conteo) a nivel de pseudo-tallo y en la parte superior (copa de la planta), donde emerge la inflorescencia o bellota.

Posteriormente se realizaron las evaluaciones cada 7 días, después de cada aplicación, efectuándose en total 05 evaluaciones, las mismas que se detallan a continuación: cuadro 05

CUADRO 3.2. FECHA, EVALUACIONES Y APLICACIONES REALIZADAS

Fecha	Evaluación	Aplicación
07/10/2013	1 ^{ra}	
08/10/2013		1 ^{ra}
15/10/2013	2 ^{da}	2 ^{da}
22/10/2013	3 ^{era}	3 ^{era}
29/10/2013	4 ^{ta}	4 ^{ta}
05/11/2013	5 ^{ta}	--

3.5.2 Grado de Severidad

a) En el Pseudo-tallo

Se evaluó en la parte media del pseudo-tallo y se realizaron evaluaciones semanales con la finalidad de apreciar el grado de severidad del daño del Thrips en el pseudo-tallo, el cual se observó cómo unas vetas de color rojizo, cerca a la vaina envolvente de la hoja.

Para poder determinar el grado de severidad del tejido, se efectuaron observaciones visuales y se compararon con la Escala que aparece en el Cuadro 06

CUADRO 3.3. ESCALA DEL GRADO DE SEVERIDAD DEL DAÑO DEL THRIPS DE LA MANCHA ROJA, EN EL BANANO ORGÁNICO.

Grado de severidad	Características del Síntoma
0	Tejido completamente sano
1	1 – 10% de tejido infectado
2	11 – 20% de tejido infectado
3	21 – 40% de tejido infectado
4	41 – 60% de tejido infectado
5	61 – 100% de tejido infectado

Las evaluaciones se efectuaron en las mismas fechas, que se realizó el conteo del número de Ninfas y Adultos, por lo tanto, 05 fue el número de Evaluaciones de Severidad en los Pseudo-tallos.

b) En el fruto

Con la finalidad de complementar las evaluaciones de severidad realizadas en los pseudo-tallos evaluados; se ejecutaron observaciones también visuales en los dedos de la manilla, registrándose el grado de daño, tomando en cuenta la misma escala usada, para el caso del pseudo-tallo.

En este caso, las observaciones de severidad fueron solo 03, correspondiendo a las 03 últimas fechas de las anteriores Evaluaciones, es decir las fechas: 22/10/2013, 29/10/2013 y 05/11/2013 respectivamente.

3.6 CARACTERÍSTICAS DE CAMPO EXPERIMENTAL

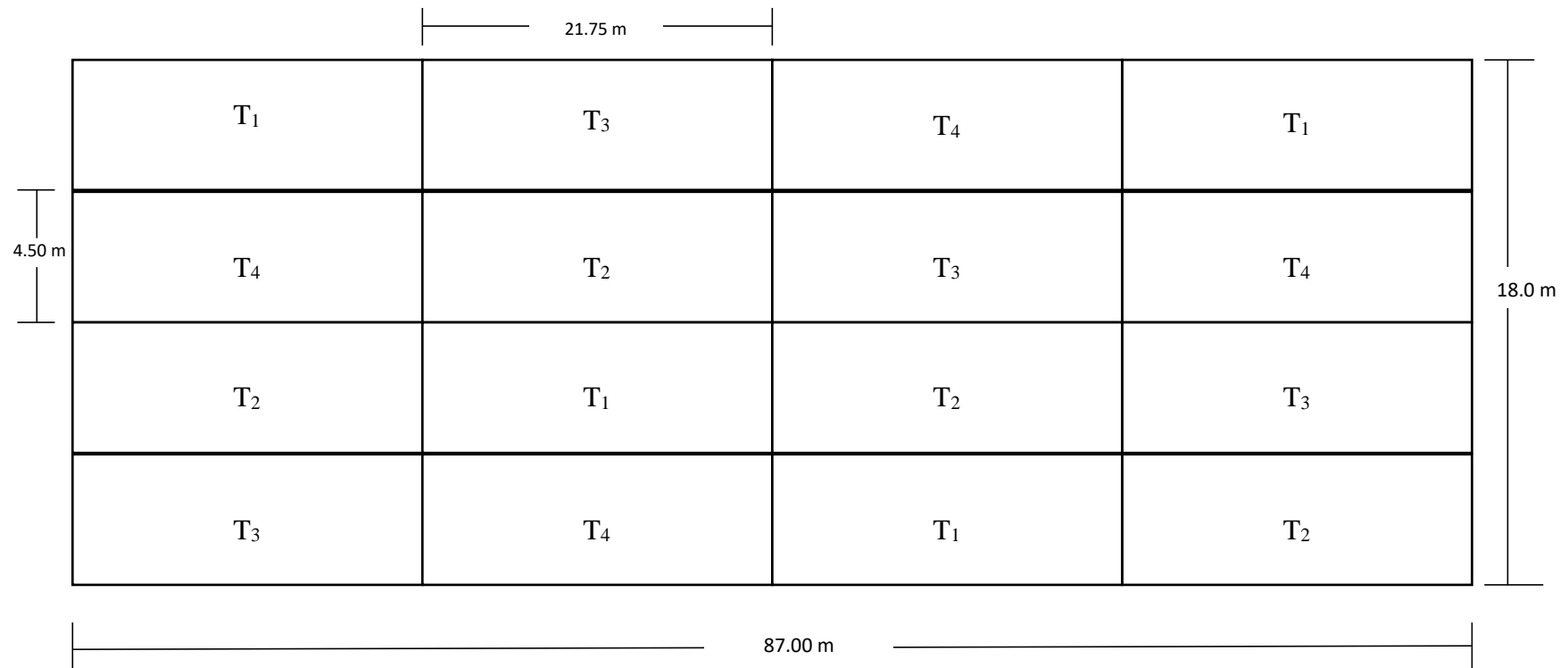
3.6.1 Campo Experimental (Microorganismos entomopatógenos)

- Largo : 87.00 m
- Ancho : 18.00 m
- Área total : 1566.00m²

Unidad Experimental

- Largo : 21.75 m
- Ancho : 4.50 m
- Área total : 97.875 m²

Figura 3.4 Croquis experimento 1 (Hongos entomopatogenos)



Área Total = 1,566.00 m²

TRATAMIENTOS

1. *Verticillum lecanii* (T₁)
2. *Metarhizium* sp (T₂)
3. *Paecilomyces* sp (T₃)
4. Testigo (T₄)

EXPERIMENTO 2 (TRAMPAS DE PLÁSTICO)

3.7 LUGAR DE EJECUCIÓN

El presente trabajo de investigación se ejecutó en la parcela del Señor Inocencio Camacho Atoche, socio de la Asociación Comunal de Productores de Banano Orgánico de Querecotillo y Anexos (ACPROBOQUE A).

3.7.1 Fecha de ejecución del experimento

07 de octubre del 2013

3.7.2 Fecha Duración del experimento

29 de octubre del 2013

3.7.3 Ubicación política

Departamento	:	Piura
Provincia	:	Sullana
Distrito	:	Querecotillo
Valle	:	Chira – Piura
Sector	:	Cabo Verde Alto

3.7.4 Ubicación Geográfica

Coordenadas UTM	:	Datum – PSAD – 56
Norte	:	9465584
Este	:	0539732
Altitud	:	57 m.s.n.m

3.8 MATERIALES

3.8.1 Materiales de campo

Trampas de colores

- Plástico Amarillo
- Plástico Azul

- Plástico Blanco
- Plástico transparente
- Goma especial (Temo – o – cid)

3.8.2 Material Complementario

- Pajarrafa
- Tijera
- Brocha pequeña

3.9 PLANEAMIENTO EXPERIMENTAL

3.9.1 Diseño Experimental

Se empleó el Diseño Completo al Azar (DCA) estudiándose 03 tratamientos y un testigo, dispuestos en cuatro repeticiones.

El Análisis Estadístico consistió en un Análisis de Varianza (ANVA) para cada una de las características evaluadas, y su respectiva prueba de comparación múltiple de Duncan al 0.05 de probabilidad.

Los cuadros y gráficos se procesaron, mediante un programa de Excel.

3.9.2 Tratamientos

En el estudio del control etológico, se utilizó 03 tratamientos y 01 testigo (Ver cuadro 07)

Cuadro 3.4. Tratamientos del control etológico

Número del tratamiento	Tratamiento	Tamaño
1	Plástico color Blanco	60 x 50 cm
2	Plástico color Amarillo	60 x 50 cm
3	Plástico color Azul	60 x 50 cm
4	Plástico color transparente (testigo)	60 x 50 cm

3.10 MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

3.10.1 Identificación de la Parcela Experimental

Para iniciar el presente estudio, se seleccionó una parcela del cultivo de banano en producción, con problemas del ataque de Thrips de la mancha roja y cuya área fue de 1400.00 m²

Procedimiento para instalación de trampas

Se instalaron 12 trampas de tipo rectangular de plástico, con los colores Amarillo, Blanco y Azul, cuyo espesor del plástico fue de 0.2 mm, distribuyéndose en todo el campo experimental y se instalaron a una altura de 1.50 m, y estos plásticos se cubrieron con una goma entomológica (temo - o - cid).

Se instalaron 4 trampas de tipo rectangular de plástico transparente (testigo).

Para orientar las trampas en el campo de banano, se hicieron en forma perpendicular a la dirección del viento predominante.

3.11 EVALUACIÓN

La primera evaluación se realizó a las 24 horas después de la instalación de las trampas plásticas y las restantes evaluaciones se efectuaron después de 7 días de cada aplicación de la goma tema - o - cid.

En este caso, se realizaron 04 evaluaciones en total y el detalle de ellas se presenta a continuación: ver cuadro 08

CUADRO 3.5. FECHAS Y EVALUACIONES DEL CONTROL ETOLÓGICO

Fecha	Evaluación	Aplicación
07/10/2013		Goma temo - o - cid
08/10/2013	1 ^{ra}	
15/10/2013	2 ^{da}	Goma temo - o - cid
22/10/2013	3 ^{era}	Goma temo - o - cid
29/10/2013	4 ^{ta}	

3.12 CARACTERÍSTICAS DE CAMPO EXPERIMENTAL

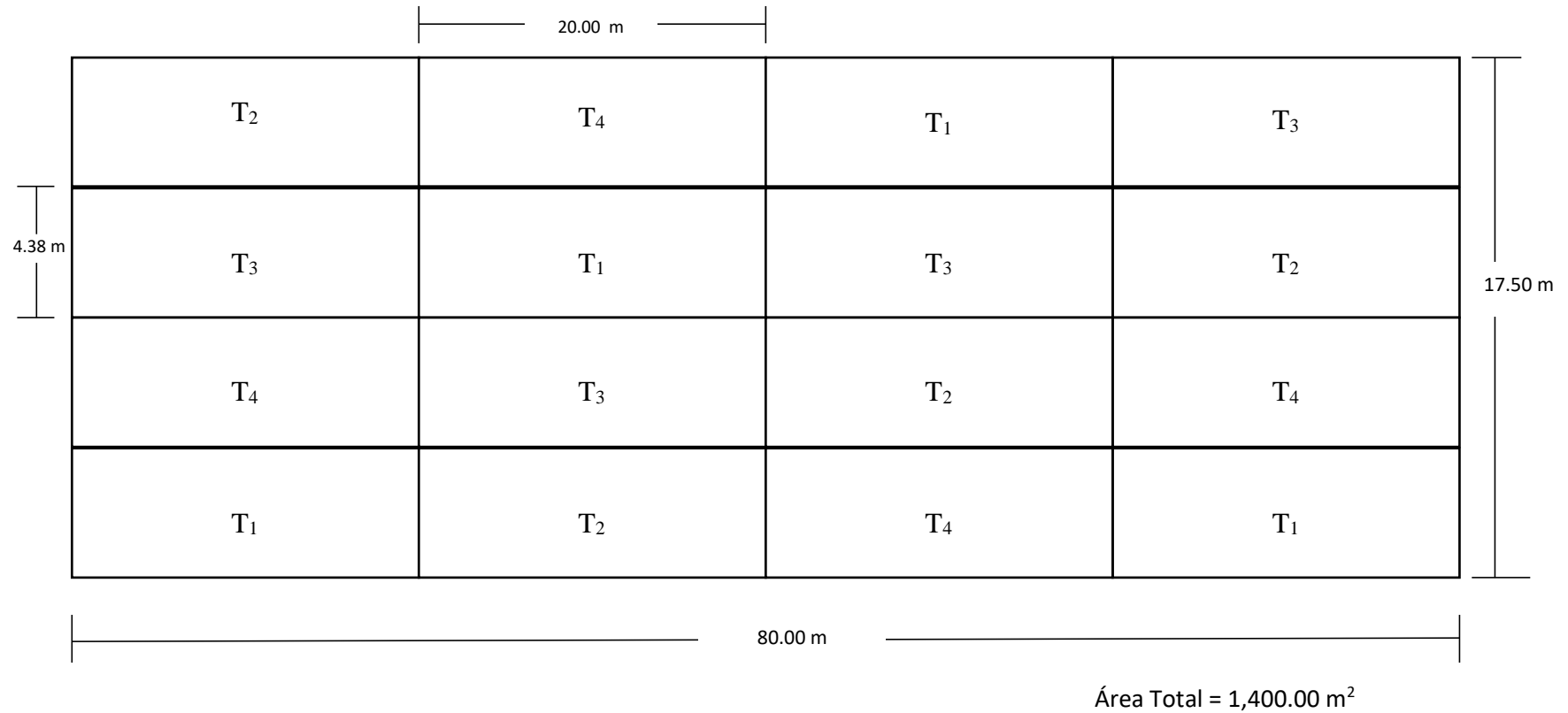
3.12.1 Campo Experimental (Trampas de plástico)

- Largo : 80.00 m
- Ancho : 17.50 m
- Área : 1400.00 m²

Unidad Experimental

- Largo : 20.00 m
- Ancho : 4.38 m
- Área : 87.60 m²

Figura 3.5 Croquis experimento 2 (control etológico)



TRATAMIENTOS

5. Color Blanco (T₁)
6. Color Amarillo (T₂)
7. Color Azul (T₃)
8. Testigo (Transparente) (T₄)

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 NÚMERO DE INSECTOS (ESTADO NINFA/PLANTA) A LAS 24 HORAS, ADA 07, 14, 21 Y 29 DDA

En el Cuadro 4.1, se presenta un resumen de los Análisis de Varianza realizado, con respecto al N° de Ninfas/Planta, evaluados en 05 momentos diferentes, apreciándose que no existe significación estadística alguna, ni a las 24 horas ADA, ni a los 07 DDA, entre los tratamientos Ensayados.

Estas respuestas fueron corroboradas posteriormente, al realizarse las Pruebas de Duncan_{0.05} correspondientes (Véase el Cuadro 4.2 y la Figura 4.1)

Sin embargo, al efectuarse el Análisis Estadístico en las 03 últimas fechas de Evaluación 14, 21 y 29 DDA, ya se encontraron respuestas estadísticas, altamente significativas ($P < 0.01$) lo cual fue ratificado cuando se realizaron las Pruebas de Duncan_{0.05} respectivas, siendo el comportamiento prácticamente el mismo en las 03 fechas señaladas anteriormente.

El mayor número de Ninfas/Planta se presentó como era de esperarse en el tratamiento testigo (T_4), con valores de 7.50, 9.50 y 12.00, en las 03 fechas evaluadas, y este número fue mayor estadísticamente, al presentado por los tratamientos restantes.

El menor número de Ninfas/planta, fue obtenido con el tratamiento (T_3), es decir cuando se realizó la aplicación de *Paecilomyces fumosoroseus*, pues solo se encontraron 1.75, 0.25 y 0.00 ninfas, en las 03 últimas fechas de Evaluación, pero siendo estadísticamente igual, al tratamiento (T_1), cuando se aplicó *Verticillium lecanii* a las plantas de banano.

Esto nos estaría indicando que los hongos entomopatógenos de mejor respuesta serían el *Paecilomyces fumosoroseus* (T₃) y el *Verticillium lecanii* (T₁), para el control de Insectos en estado de ninfa del “Thrips de la mancha Roja”.

Todo lo anteriormente señalado, se puede corroborar, observando el Cuadro 4.2 y la Figura 4.1.

Los coeficientes de variación, de las 05 Evaluaciones, oscilaron entre 12.8% y 21.4%, que pueden considerarse normales, para este tipo de trabajos, y que nos otorgan confiabilidad a los resultados encontrados.

Los datos originales y transformados de la presente característica se muestran en los Anexos del 1 al 10.

CUADRO 4.1. RESUMEN DE LOS CUADRADOS MEDIOS DEL N° DE NINFAS/PLANTA A LAS 24 HORAS ADA, 7, 14, 21 Y 29 DDA.

F. de variación	G.L	24 horas ADA	7 DDA	14 DDA	21 DDA	29 DDA
Tratamientos	3	0.1979 ns	0.1359 ns	1.2728 **	3.5221 **	6.1528 **
Error Experimental	12	0.2290	0.1279	0.0745	0.0949	0.1006
Total	15	CV% 21.4	16.9	12.8	15.1	15.9

ns = No Significativo

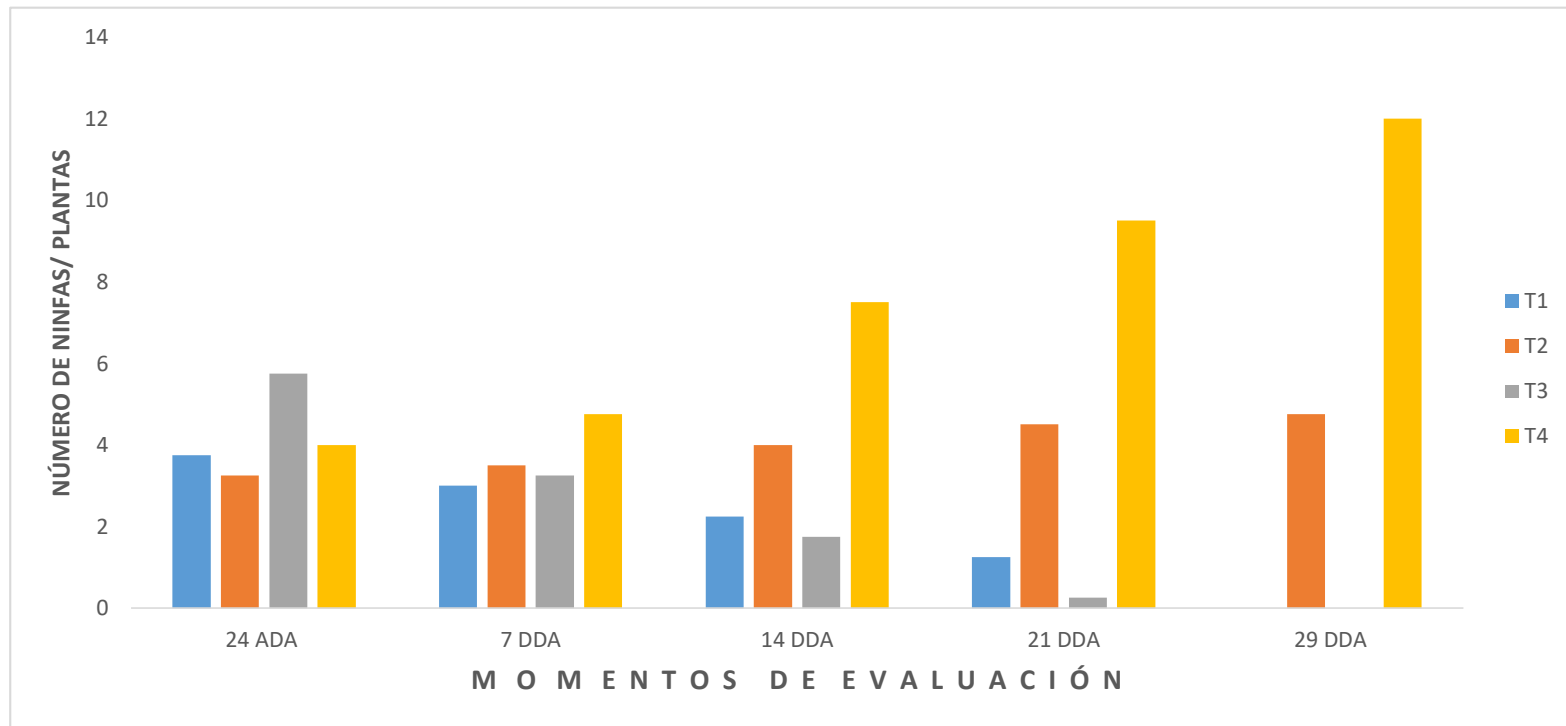
** = Significación al nivel 0.01 de probabilidad

CUADRO 4.2. PRUEBA DE DUNCAN0.05 DEL NÚMERO DE INSECTO ESTADO NINFA/PLANTA, A LAS 24 HORAS ADA, 7, 14, 21 Y 29 DDA

TRATAMIENTO (Microorganismo Entomopatógenos)	NÚMERO DE INSECTO ESTADO NINFA/PLANTA				
	24 horas ADA	07 DDA	14 DDA	21 DDA	29 DDA
1. Verticillum lecanii (T ₁)	3.75 a	3.00 a	2.25 a	1.25 a	0.00 a
2. Metarhizium anisoplae (T ₂)	3.25 a	3.50 a	4.00 b	4.50 b	4.75 b
3. Paecilomyces fumosoroseus (T ₃)	5.75 a	3.25 a	1.75 a	0.25 a	0.00 a
4. Testigo (T ₄)	4.00 a	4.75 a	7.50 c	9.50 c	12.00 c
Nota: Tratamientos que tienen la misma letra son iguales, en caso contrario son diferentes					

FIGURA 4.1

**NÚMERO DE INSECTOS ESTADO NINFA/PLANTA A LAS 24
HORAS ADA, 07, 14, 21 Y 29 DDA**



4.2 NÚMERO DE INSECTOS (ESTADO ADULTO/PLANTA) A LAS 24 HORAS ADA, 07, 14, 21 Y 29 DDA

Los resultados originales y transformados de la presente observación se presentan en los Anexos 11 al 20.

El Resumen de los Análisis de Varianza efectuados, se aprecian en el Cuadro 4.3, observándose que no existe significación estadística alguna, en las 03 primeras fechas de Evaluación, entre los tratamientos investigados, mientras que en las evaluaciones finales (21 y 29 DDA) ya se reportó alta significación estadística ($P < 0.01$).

Los coeficientes de variación en este caso, oscilaron desde 12.0% hasta 32.5%, lo cual nos otorga confianza a la información encontrada.

Cuando se realizaron las Pruebas de Duncan al nivel 0.05 de probabilidad, se confirmó, lo reportado por las ANVAS respectivos, para el caso de las 03 primeras fechas (24 horas ADA, 07 y 14 DDA), es decir no existe diferencias estadísticas del número de Insecto Adulto/Planta, entre los 04 Tratamientos Ensayados.

Pero al realizarse la Prueba de Duncan_{0.05} a los 21 y 29 DDA, ya se reporta, que el mayor N° de Insectos Adultos/Planta, se presentan, como era de esperarse, en el Tratamiento Testigo (T_4), pero siendo de igual respuesta, el Tratamiento (T_2), es decir cuando se aplicó el *Metarhizium anisoplae* al banano.

El menor número de Insectos Adulto/Planta, fue reportado por el Tratamiento (T_3) es decir cuando se aplicó *Paecilomyces fumosoroseus* a las plantas de banano, lo cual nos indica, que sería el tratamiento de mejor respuesta, pero siendo estadísticamente igual o similar, a las respuestas obtenidas, cuando se aplicó el *Verticillium lecanii* (T_1).

Este comportamiento de estos dos hongos entomopatógenos: *Paecilomyces fumosoroseus* (T_3) y *Verticillium lecanii* (T_1), ratifica la respuesta obtenida, cuando se evaluó el número de Ninfas/Planta.

Para una mejor comprensión de lo anteriormente señalado, observar el Cuadro 4.4 y la Figura 4.2.

CUADRO 4.3. RESUMEN DE LOS CUADRADOS MEDIOS DEL N° DE ADULTO/PLANTA A LAS 24 HORAS ADA, 7, 14, 21 Y 29 DDA.

F. de variación	G.L	24 horas ADA	7 DDA	14 DDA	21 DDA	29 DDA
Tratamientos	3	0.05940 ns	0.07341 ns	0.3930 ns	0.7844 **	0.9556 **
Error Experimental	12	0.5711	0.16973	0.1364	0.0614	0.0311
Total	15	CV% 30.5	32.5	26.9	17.3	12.0

ns = No Significativo

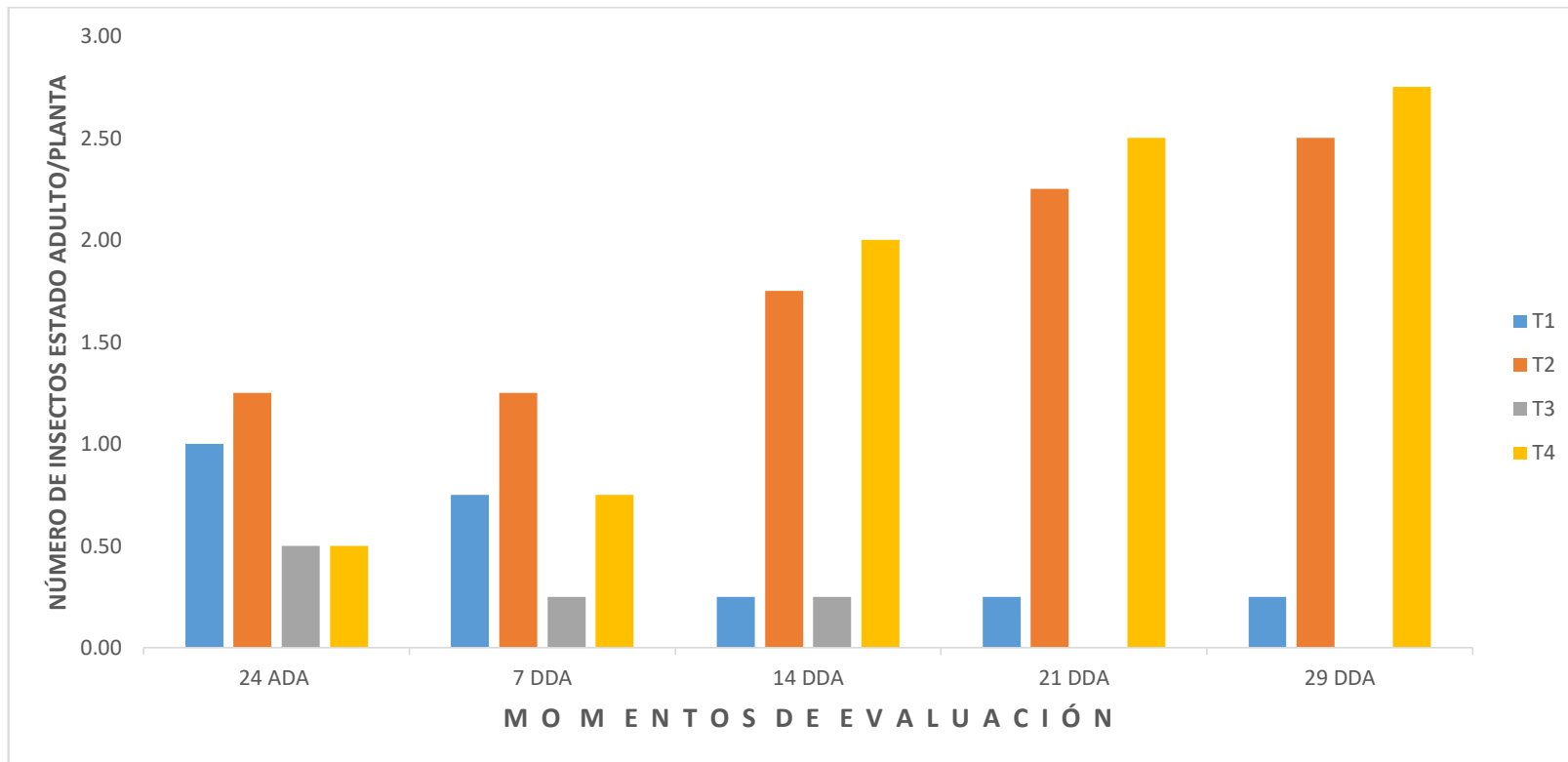
** = Significación al nivel 0.01 de probabilidad

CUADRO 4.4. PRUEBA DE DUNCAN0.05 DEL NÚMERO DE INSECTO ESTADO ADULTO/PLANTA, A LAS 24 HORAS ADA, 7, 14, 21 Y 29 DDA

TRATAMIENTO (Microorganismo Entomopatógenos)	NÚMERO DE INSECTO ESTADO ADULTO/PLANTA				
	24 horas ADA	07 DDA	14 DDA	21 DDA	29 DDA
1. Verticillum lecanii (T ₁)	1.00 a	0.75 a	0.25 a	0.25 a	0.25 a
2. Metarhizium anisoplae (T ₂)	1.25 a	1.25 a	1.75 a	2.25 b	2.50 b
3. Paecilomyces fumosoroseus (T ₃)	0.50 a	0.25 a	0.25 a	0.00 a	0.00 a
4. Testigo (T ₄)	0.50 a	0.75 a	2.00 a	2.50 b	2.75 b
Nota: Tratamientos que tienen la misma letra son iguales, en caso contrario son diferentes					

FIGURA 4.2

NÚMERO DE INSECTOS ESTADO ADULTO/PLANTA A LAS 24 HORAS ADA, 07, 14, 21 Y 29 DDA



4.3 GRADO DE SEVERIDAD EN EL PSEUDO - TALLO A LAS 24 HORAS ADA, 07, 14, 21 Y 29 DDA

Los resultados del Análisis Estadístico del Grado de Severidad en el Pseudo-Tallo, evaluado en 05 fechas diferentes, se presentan en el Cuadro 4.7, apreciándose que no se encontraron diferencias estadísticas significativas, entre los tratamientos Ensayados, a las 24 horas ADA, ni a los 07 DDA; mientras que en las fechas posteriores, ya se reporte alta significación estadística ($P < 0.01$).

Los Anexos 29 al 38, nos muestra los datos originales y transformados de la presente observación.

Los coeficientes de variabilidad fluctuaron desde 13.63% (A las 24 horas ADA), que fue el menor registro, hasta 30.79% (A los 21 DDA), considerados como aceptables y por lo tanto los datos experimentales se pueden indicar son confiables.

Al realizarse la Prueba de Comparación Múltiple de Duncan_{0,05} se observa, que se confirma lo encontrado en el ANVA, es decir no hay diferencias estadísticas entre los 04 tratamientos evaluados, incluyendo el Testigo (T_4) para las 02 primeras Fechas de Evaluación.

Sin embargo, al realizarse la Prueba Duncan_{0,05}, en las 03 últimas fechas, ya se detecta diferencias estadísticas, presentando el mejor comportamiento los hongos *Verticillium lecanii* (T_1) y el hongo *Paecilomyces fumosoroseus* (T_3), puesto que ellos, tienen los menores grados de severidad, pero entre ellos son iguales estadísticamente.

Los más altos grados de severidad fueron presentados, en el tratamiento (T_2), cuando se aplicó el hongo *Metarhizium anisoplae*, y el Testigo (T_4), siendo estos 02 últimos estadísticamente iguales.

Todo lo anteriormente explicado, se puede apreciar mejor observando el Cuadro 4.8 y la Figura 4.4.

CUADRO 4.5. RESUMEN DE LOS CUADRADOS MEDIOS DEL GRADO DE SEVERIDAD EN EL PSEUDOTALLO, A LAS 24 HORAS ADA, 7, 14, 21 Y 29 DDA - TRANSFORMACIÓN ARC SENO $\sqrt{\text{porcentaje}}$

F. de variación	G.L	24 horas ADA	7 DDA	14 DDA	21 DDA	29 DDA
Tratamientos	3	35.5696 ns	48.3104 ns	265.5782 **	997.3700 **	1325.8915 **
Error Experimental	12	17.7848	69.2200	31.9812	70.8134	58.2546
Total	15	CV% 13.63	25.74	17.35	30.79	30.19

ns = No Significativo

** = Significación al nivel 0.01 de probabilidad

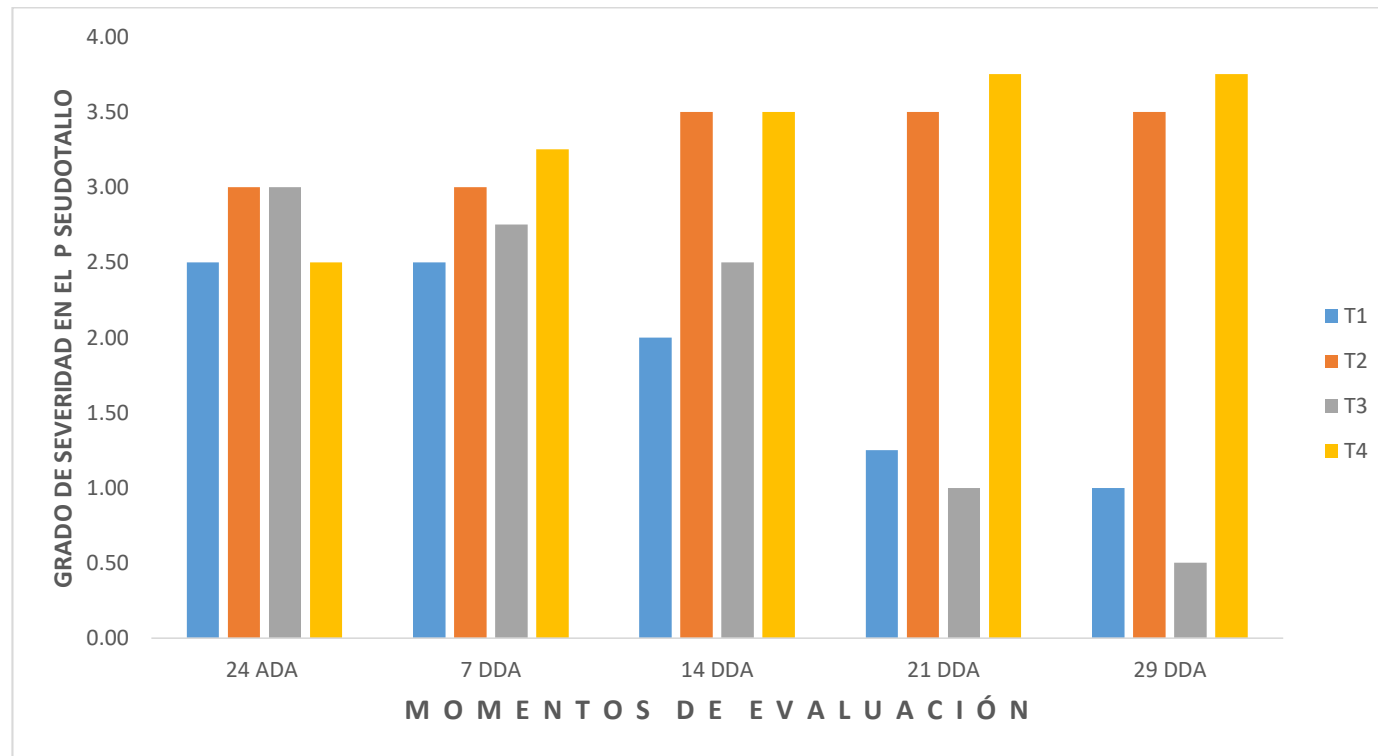
CUADRO 4.6. PRUEBA DE DUNCAN_{0.05} DEL GRADO DE SEVERIDAD EN EL PSEUDOTALLO, A LAS 24 HORAS ADA, 7, 14, 21 y 29 DDA

TRATAMIENTO (Microorganismo Entomopatógenos)	GRADO DE SEVERIDAD EN EL PSEUDOTALLO				
	24 horas ADA	07 DDA	14 DDA	21 DDA	29 DDA
1. Verticillum lecanii (T ₁)	2.50 a	2.50 a	2.00 a	1.25 a	1.00 a
2. Metarhizium anisoplae (T ₂)	3.00 a	3.00 a	3.50 b	3.50 b	3.50 b
3. Paecilomyces fumosoroseus (T ₃)	3.00 a	2.75 a	2.50 a	1.00 a	0.50 a
4. Testigo (T ₄)	2.50 a	3.25 a	3.50 b	3.75 b	3.75 b
Nota: Tratamientos que tienen la misma letra son iguales, en caso contrario son diferentes					

FIGURA 4.3

GRADO DE SEVERIDAD EN EL PSEUDOTALLO A LAS 24

HORAS ADA, 07, 14, 21 Y 29 DDA



4.4 GRADO DE SEVERIDAD EN EL FRUTO, A LOS 14, 21 Y 29 DDA

En el cuadro 4.9, se presentan los resúmenes de los cuadrados medios, de los Análisis de Varianza efectuados durante 03 fechas diferentes: 14, 21 y 29 DDA; apreciándose una respuesta de los tratamientos estudiados, altamente significativa ($P < 0.01$).

Los coeficientes de variabilidad fueron de 61.40%, 34.38% y 19.08% respectivamente, probablemente debido a que el muestreo realizado, no fue el más adecuado, o a un factor extraño, que no se pudo controlar, y que repercutió en el Coeficiente de Variación Final, por tanto la Información debe tomarse con cautela, pero no la invalida.

Los datos originales y transformados de la presente observación, se presentan en los Anexo 39 al 44.

Al efectuarse la Prueba de Duncan_{0.05} de probabilidad, se ratificó lo encontrado en los ANVAS, es decir altas diferencias estadísticas, entre los tratamientos, sobre el grado de severidad en los frutos, presentando nuevamente el mejor comportamiento los hongos *Verticillium lecanii* (T₁) y el *Paecilomyces fumosoroseus* (T₃), siendo su grado de severidad en las 03 fechas de 0, es decir 100% de tejido sano, a continuación aparece el *Metarhizium anisoplae* (T₂), y en última instancia, por supuesto como era de esperarse el Tratamiento Testigo (T₄).

Todo lo explicado anteriormente puede apreciarse, muy claramente, observándose el Cuadro 4.10 y la Figura 4.5.

CUADRO 4.7. RESUMEN DE LOS CUADRADOS MEDIOS DEL GRADO DE SEVERIDAD EN EL FRUTO, A LOS 14, 21 Y 29

DDA = TRANSFORMACIÓN ARC SENO $\sqrt{\text{porcentaje}}$

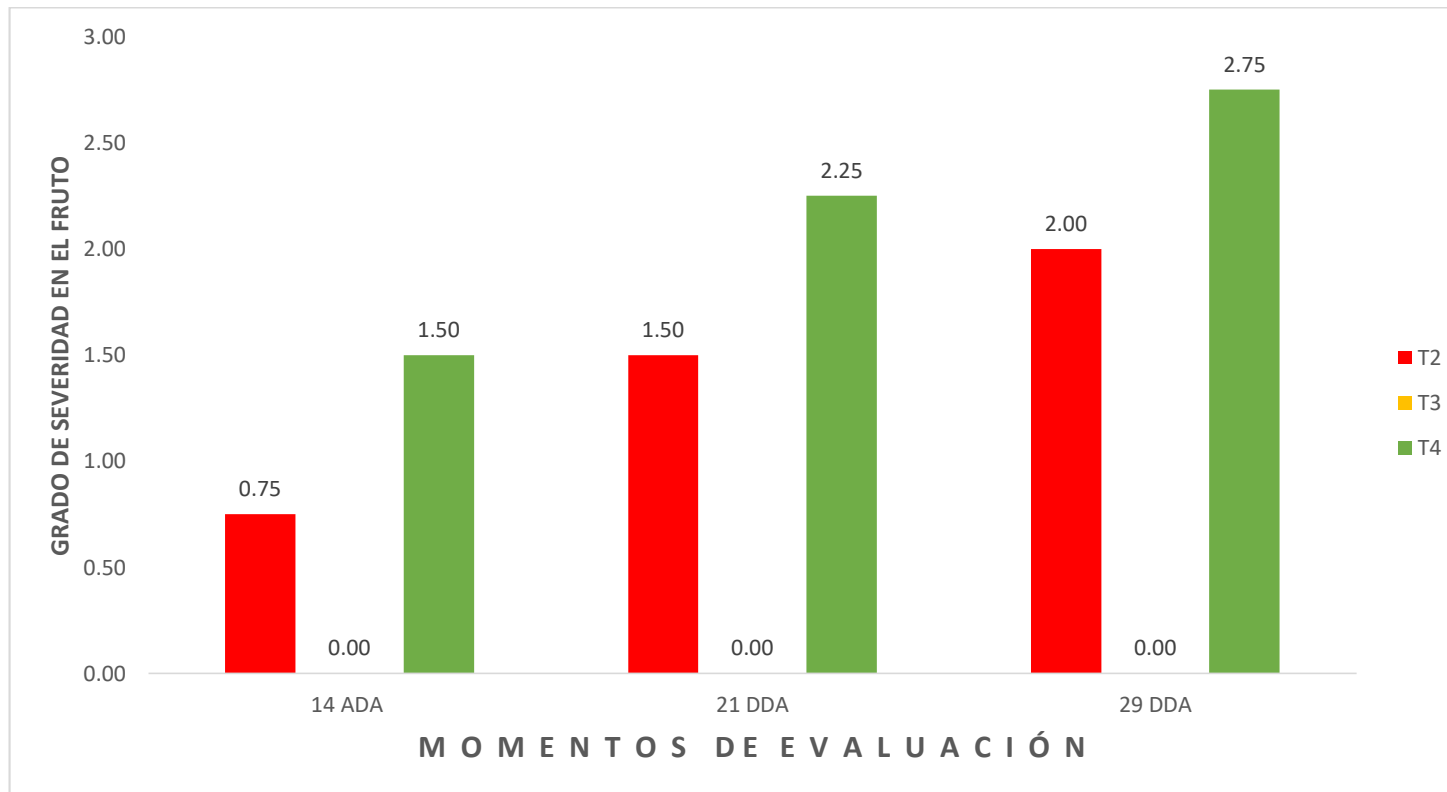
F. de variación	G.L	14 ADA	21 DDA	29 DDA
Tratamientos	3	316.4870 **	686.1492 **	1016.6112 **
Error Experimental	12	19.2201	14.3973	6.6693
Total	15	CV% 61.40	34.38	19.08

** = Significación al nivel 0.01 de probabilidad

CUADRO 4.8. PRUEBA DE DUNCAN₀. GRADO DE SEVERIDAD EN EL FRUTO, A LAS 24 HORAS ADA, 7, 14, 21 y 29 DDA

TRATAMIENTO (Microorganismo Entomopatógenos)	GRADO DE SEVERIDAD EN EL FRUTO		
	14 ADA	21 DDA	29 DDA
1. Verticillum lecanii (T ₁)	0.00 a	0.00 a	0.00 a
2. Metarhizium anisoplae (T ₂)	0.75 b	1.50 b	2.00 b
3. Paecilomyces fumosoroseus (T ₃)	0.00 a	0.00 a	0.00 a
4. Testigo (T ₄)	1.50 c	2.25 c	2.75 c
Nota: Tratamientos que tienen la misma letra son iguales, en caso contrario son diferentes			

FIGURA 4.4
GRADO DE SEVERIDAD EN EL FRUTO
A LOS 14, 21 Y 29 DDA



4.5 NÚMERO DE INSECTOS CAPTURADOS/TRAMPA, A LAS 24 HORAS 07, 14 Y 21 DDA

Los Análisis de Varianza efectuados, en 04 momentos diferentes, muestran que hay diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.01$) entre los tratamientos evaluados, los cuales estuvieron representados por trampas de diferente color, apreciándose que la respuesta fue la misma (Ver Cuadro 4.5). Los Coeficientes de Variación, oscilaron entre 12.76% y 18.03%, los cuales nos otorgan mucha confianza a los resultados mostrados.

Al realizarse la Prueba de Duncan_{0.05}, se ratificó lo que ya los ANVAS, nos habían mostrado, es decir el número de Insectos Capturados/Trampa, fue diferente estadísticamente, dependiendo del color de la Trampa, siendo mayor el Número de Insectos Capturados con la Trampa Blanca, en las 04 Evaluaciones: 5.50, 6.00, 7.25 y 6.50 insectos/trampa respectivamente.

Mientras que el menor número de insecto caídos/trampa, correspondió al tratamiento T₃ (Trampa de color azul), reportándose 1.25, 1.50, 1.75 y 1.75 insectos/trampa respectivamente.

Este comportamiento presentado, nos estaría indicando, que la mejor trampa, para la captura de Thrips, sería la de Color Blanco, y la menos efectiva, sería la Trampa de Color Azul, y esto quizás se debería, a que los colores claros, son más atractivos para un gran número de Insectos.

Todo lo anteriormente indicado, se puede corroborar, observándose el Cuadro 4.6 y la Figura 4.3.

Los datos originales y transformados de la presente observación, aparecen en los Anexos del 21 al 28.

CUADRO 4.9. RESUMEN DE LOS CUADRADOS MEDIOS DEL NÚMERO DE INSECTOS CAPTURADOS/TRAMPA, A LAS 24 HORAS 7, 14, 21 DDA.

F. de variación	G.L	24 horas DDA	7 DDA	14 DDA	21 DDA
Tratamientos	3	1.7525 **	1.91857 **	2.7377 **	2.1389 **
Error Experimental	12	0.0966	0.08159	0.0632	0.0839
Total	15	CV% 18.03	15.96	12.76	15.55

** = Significación al nivel 0.01 de probabilidad

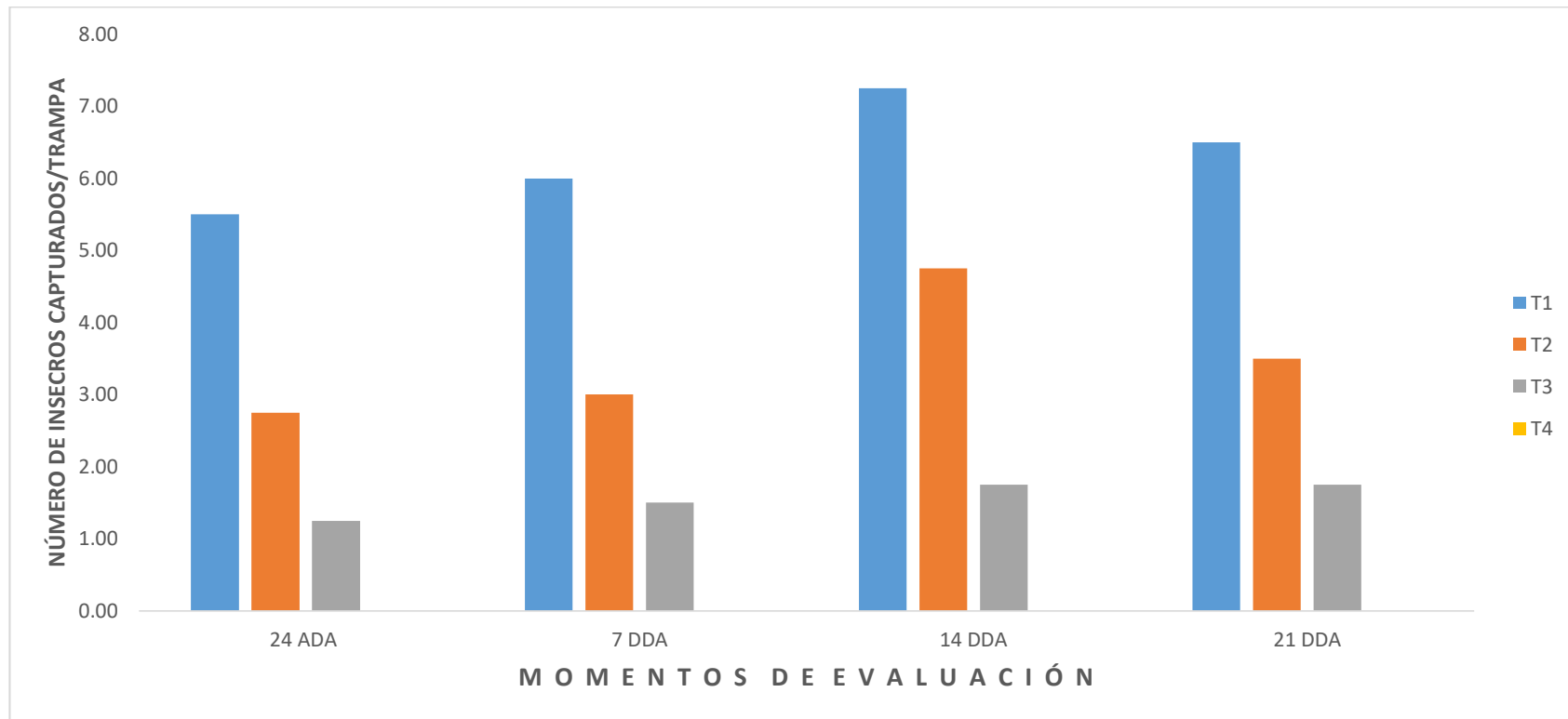
CUADRO 4.10. PRUEBA DE DUNCAN_{0.05} DEL NÚMERO DE INSECTO CAPTURADOS/TRAMPA, A LAS 24 HORAS 7, 14, 21 DDA

TRAMPA (Color)	NÚMERO DE INSECTO CAPTURADOS/TRAMPA			
	24 horas DDA	07 DDA	14 DDA	21 DDA
1. Blanco (T ₁)	5.50 a	6.00 a	7.25 a	6.50 a
2. Amarillo (T ₂)	2.75 b	3.00 b	4.75 b	3.50 b
3. Azul (T ₃)	1.25 c	1.50 c	1.75 c	1.75 c
4. Testigo (T ₄)	0.00 d	0.00 d	0.00 d	0.00 d
Nota: Tratamientos que tienen la misma letra son iguales, en caso contrario son diferentes				

FIGURA 4.5

NÚMERO DE INSECTOS CAPTURADOS/TRAMPA A LAS 24

HORAS 07, 14, Y 21 DDA



CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones, en que se realizó el presente experimento, se llegaron a las siguientes conclusiones:

a) Experimento 1 (Hongos Entomopatógenos)

1. Los microorganismos entomopatógenos, de mayor comportamiento, fueron el *Paecilomyces fumosoroseus* y *Verticillium lecanii*, porque con ellos se logró disminuir el número de insectos/planta, tanto al estado de ninfa, como al estado adulto; sobre todo en las tres últimas fechas de evaluación.
2. El microorganismo entomopatógeno *Metarhizium anisoplae*, resultó ser el menos eficaz , porque al contrario de los dos anteriores, el número de ninfas y adultos/planta, se incrementaron, conforme se hicieron las cinco evaluaciones; y tuvo igual respuesta, que el tratamiento testigo.
3. Finalmente, el menor grado de severidad de la plaga del Thrips de la mancha roja, se obtuvo cuando se aplicó *Paecilomyces fumosoroseus* y *Verticillium lecanii*, debido a la menor población de insectos/planta encontrados; mientras que con la aplicación de *Metarhizium anisoplae*, la severidad fue mayor, tanto en el pseudo – tallo, como en los frutos.

b) Experimento 2 (Trampas plásticas)

1. Las trampas que mejor comportamiento tuvieron, en la captura de insectos fueron las de color claro: Blanca y Amarilla, pero siendo estadísticamente mejor la primera; y ello debido a su mayor longitud de onda.

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

1. Continuar realizando investigaciones con estos microorganismos entomopatógenos, en otros valles que exista banano orgánico y en otros clones de banano orgánico a fin de ratificar o no los resultados encontrados.
2. Recomendar a los agricultores bananeros, el uso de *Paecilomyces fumosoroseus* o *Verticillium lecanii*, por ser los que mejor resultados mostraron, debido a que su aplicación originó menor número de insectos tanto en ninfa como de adultos; y así mismo presentaron los menores grados de severidad.
3. Que los laboratorios comerciales de productos orgánicos y biológicos se dediquen a la producción de estos productos con microorganismos entomopatógenos para que los agricultores los puedan encontrar en las casas comerciales de agroquímicos y los puedan comprar para aplicarlos en sus campos con problemas
4. Recomendar a los agricultores bananeros trabajar en sus campos tanto con los microorganismos entomopatógenos y trampas de plástico al mismo tiempo.
5. colocar trampas de plástico de colores claros: Blanco o Amarillo, para atraer a la mayor cantidad de thrips.

CAPÍTULO VIII

BIBLIOGRAFÍA

1. AINSWORTH, G.C. 1973. Introduction and Keys to higher taxa "The fungi an advanced treatise". Academic Press. Vol 4, 621 pág.
2. ARAYA, J.M. 2008. Agrocadena de plátano – Caracterización de la Agrocadena.<<http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00082.pdf>>[Ingreso 10 de octubre 2012]
3. BRODSGAARD, H.E. 1989. Coloured sticky traps for *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) in glasshouses. J. Appl. Entomology
4. CAÑEDO, V, AMES, T. 2004. Manual de Laboratorio para el Manejo de Hongos Entomopatógenos. Centro Internacional de la Papa (CIP) Lima – Perú. 62 pág.
5. CARREÑO, A. 2003. Evaluación de la patogenicidad de diferentes Hongos Entomopatógenos, para el control de la Mosca Blanca de la yuca *Aleurotrachelus socialis* Bondar (Homóptera: Aleyrodidae) bajo condiciones de Invernadero.
6. CERVANTES, M. 2016. Los retos del Banano Orgánico, para posicionarse en el mundo. En Revista Red Agrícola N° 30. Abril 2016. Pág. 16 – 18.

7. FERRON, P. 1978. Luttebiologique contre les insectes ravageurs des cultures au moyen de champignons entomopathogènes, DTI L4-AGRO. 491 – 497 pp.
8. GALLEGOS, G y CEPEDA, M. 2003. Entomopatógenos. Editorial Trillas. 1ra Edición. México. 64 – 68 pág.
9. GARRIDO, R, M. 2009. Manchado de la fruta de banana, causado por Thrips y su control en Tumbes. En [http://es.scrib.com/doc/16537309/manchado-de-la-fruta-del-banano-causado-por Thrips-y-su-control-en-Tumbes](http://es.scrib.com/doc/16537309/manchado-de-la-fruta-del-banano-causado-por-Thrips-y-su-control-en-Tumbes). (Acceso 12 de mayo 2011)
10. GIRALDO, J. 2009. Uso de hongos entomopatógenos en el control de ectoparásitos. Universidad de Tolima.
11. GOETTEL, M.S. et al. 1990. Safety to nontarget invertebrates of insecticides. CPC Press, Boca Ratón, Florida. 259 pág.
12. HIGGINS, C. J. 1992. Western flower thrips in greenhouse populations: dynamics, distribution on plants, and association with predators. *Journal of Economic Entomology*.
13. HIGGINS, C.J and J.H.M. YERS. 1992. Sex ratio and population dynamics of western flower Thrips (Thysanoptera: thripidae) *Environmental Entomology*.
14. MAC COY, C.M. 1990. Entomogenous fungi as microbial pesticides. In: *New Directions in Biological control. Alternatives for suppressing agricultural pests and diseases*. Liss Inc. 139 -159 pág.

15. MONZÓN, A. 2001. Producción, uso y control de calidad de hongos entomopatógenos en Nicaragua. Avances en el Fomento de Productos Fitosanitarios No - Sintéticos. Manejo Integrado de Plagas N° 63: 95 - 103 pág.
16. MOUND, L & R. MARULLO. 1996. The Thrips of Central and South America: AN introduction (Insecta: Thysanoptera). Memories on Entomology International. Vol N° 06: 487 pág.
17. PRICE, N.S.1992. The origen and development of banana and plantain cultivation. In: Gowen, S (Ed) Bananas and Plantain. Chapman and Halla. London - England 1-15 pág.
18. REINECKE, P. et al. 1990. Bio 1020. A new microbial insecticide for use in horticultural crops In: Brighton Crop protection. Conference Pests an diseases. 49 - 54 pág.
19. RHODES, D.J.1993. Formulation of biological control agents.In:Explotation of microorganisms. Jones, D.G (Ed) Chapman & Hall. London 411-439 pág.
20. ROBINSON, J.C. 1996. Bananas and plantains. CAB International, England.
21. SIMMONDS, N.W. 1996. Bananas 2nd Ed. Longman. London
22. SOTO, M. 1992. Bananos, cultivo y comercialización 2da Ed. San José Costa Rica. 641 pág.
23. SOTO, M. 2002. Banano cultivo y comercialización. San José, Costa Rica. 1 disco compacto, 8 mm.

24. STEINER, M.Y. 1990. Determining population characteristics and sampling procedures for the westerns flower Thrips (Thysanoptera: Thripidae) and the predatory mite *Amblyseius cucumeris* (Acari. Phytoseiidae) on greenhouse cucumbes. Environ. Entomology.
25. STOVER, R.H, SIMMONDS, N.W.1989. Bananas. 3rd Edic. Longman Singapore Publisher. 468 pág.
26. TANAKA, Y, and KAYA, H. 1993. Insect Pathology. Academic Press. San Diego, California (USA). 666 pág.
27. VARGAS, J. C. 2011. Banano Orgánico, Producción para comercio justo, Pequeños productores y la Agenda del Trabajo Digno. Una experiencia Exitosa en el Valle del Chira - Piura - Perú. PLADES. Programa Laboral de Desarrollo 31 pág.
28. VERNON, R.S. and D.R. GILLESPI. 1990. Spectral responsiveness of *Frankiniella occidentalis* (Thysanoptera. Thripidae) determined by trap catches in greenhouse. Environ Entomology
29. VILLE, A.C. 1977. Biología 7^a Edic. Editorial Interamericana. México. 297 – 304 pág.
30. YUDIN, L.S et al. 1987. Color preference of thrips (Thysanoptera thripidae) With reference to aphids (Homoptera: Aphididae) and leafminer in Hawaiian lettuce farms. Journal Economy Entomology

31. ZIMMERMANN, G. 1993. The entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae* and its potential as a biocontrol. *Pestic Seid.* N° 37: 375 – 379 pág.

LINKOGRAFÍA

- www.articulos.infojardin.com/frutales/
- [www.es.slidishare.net/gueset6 f 418/morfologia de la planta de banano](http://www.es.slidishare.net/gueset6%20f%20418/morfologia%20de%20la%20planta%20de%20banano)
- www.promusa.org/morfologiadelaplantadebanano

ANEXOS

ANEXO 01. POBLACIÓN DE NINFAS/PLANTA, DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA PRIMERA EVALUACIÓN (07/10/2013) 24 HORAS ANTES APLICACIÓN. DATOS ORIGINALES.

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	2	4	6	5	17
II	6	5	4	6	21
III	3	2	3	1	09
IV	4	2	10	4	20
TOTAL	15	13	23	16	67
PROMEDIO	3.75	3.25	5.75	4.00	4.19

ANEXO 02. POBLACIÓN DE NINFAS/PLANTA, DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA SEGUNDA EVALUACIÓN (15/10/2013) 07 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS ORIGINALES.

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	2	4	4	5	15
II	4	5	2	6	17
III	3	2	1	3	09
IV	3	3	6	5	17
TOTAL	12	14	13	19	58
PROMEDIO	3.00	3.50	3.25	4.75	3.63

ANEXO 03. POBLACIÓN DE NINFAS/PLANTA, DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA TERCERA EVALUACIÓN (22/10/2013) 14 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS ORIGINALES.

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	2	5	2	8	17
II	2	5	1	10	18
III	3	3	1	5	12
IV	2	3	3	7	15
TOTAL	09	16	07	30	62
PROMEDIO	2.25	4.00	1.75	7.50	3.88

ANEXO 04. POBLACIÓN DE NINFAS/PLANTA, DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA CUARTA EVALUACIÓN (29/10/2013) 21 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS ORIGINALES.

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	1	5	1	8	15
II	1	6	0	13	20
III	2	3	0	6	11
IV	1	4	0	11	16
TOTAL	05	18	01	38	62
PROMEDIO	1.25	4.50	0.25	9.50	3.88

ANEXO 05. POBLACIÓN DE NINFAS/PLANTA, DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA QUINTA EVALUACIÓN (05/11/2013) 29 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS ORIGINALES.

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	0	5	0	8	13
II	0	6	0	15	21
III	0	3	0	9	12
IV	0	5	0	16	21
TOTAL	0	19	0	48	67
PROMEDIO	0.00	4.75	0.00	12.00	4.19

ANEXO 06. POBLACIÓN DE NINFAS/PLANTA, DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA PRIMERA EVALUACIÓN (07/10/2013) 24 HORAS ANTES APLICACIÓN. DATOS TRANSFORMADOS $\sqrt{X+1}$.

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	1.73	2.23	2.65	2.45	9.06
II	2.65	2.45	2.23	2.65	9.98
III	2.00	1.73	2.00	1.41	7.14
IV	2.23	1.73	3.32	2.23	9.51
TOTAL	8.61	8.14	10.20	8.74	35.69
PROMEDIO	2.15	2.04	2.55	2.19	2.23

ANEXO 07. POBLACIÓN DE NINFAS/PLANTA, DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA SEGUNDA EVALUACIÓN (15/10/2013) 07 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS TRANSFORMADOS $\sqrt{X+1}$.

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	1.73	2.23	2.23	2.45	8.64
II	2.23	2.45	1.73	2.65	9.06
III	2.00	1.73	1.41	2.00	7.14
IV	2.00	2.00	2.65	2.45	9.10
TOTAL	7.96	8.41	8.02	9.55	33.94
PROMEDIO	1.99	2.10	2.01	2.39	2.12

ANEXO 08. POBLACIÓN DE NINFAS/PLANTA, DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA TERCERA EVALUACIÓN (22/10/2013) 14 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS TRANSFORMADOS $\sqrt{X+1}$.

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	1.73	2.45	1.73	3.00	8.91
II	1.73	2.45	1.41	3.32	8.91
III	2.00	2.00	1.41	2.45	7.86
IV	1.73	2.00	2.00	2.83	8.56
TOTAL	7.19	8.90	6.55	11.60	34.24
PROMEDIO	1.80	2.23	1.64	2.90	2.14

ANEXO 09. POBLACIÓN DE NINFAS/PLANTA, DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA CUARTA EVALUACIÓN (29/10/2013) 21 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS TRANSFORMADOS $\sqrt{X+1}$.

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	1.41	2.45	1.41	3.00	8.27
II	1.41	2.65	1.00	3.74	8.80
III	1.73	2.00	1.00	2.65	7.38
IV	1.41	2.23	1.00	3.46	8.10
TOTAL	5.96	9.33	4.41	12.85	32.55
PROMEDIO	1.49	2.33	1.10	3.21	2.03

ANEXO 10. POBLACIÓN DE NINFAS/PLANTA, DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA QUINTA EVALUACIÓN (05/11/2013) 29 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS TRANSFORMADOS $\sqrt{X+1}$.

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	1.00	2.45	1.00	3.00	7.45
II	1.00	2.65	1.00	4.00	8.65
III	1.00	2.00	1.00	3.16	7.16
IV	1.00	2.45	1.00	4.12	8.57
TOTAL	4.00	9.55	4.00	14.28	31.83
PROMEDIO	1.00	2.39	1.00	3.57	1.99

ANEXO 11. POBLACIÓN DE ADULTOS/PLANTA, DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA PRIMERA EVALUACIÓN (07/10/2013) 24 HORAS ANTES APLICACIÓN. DATOS ORIGINALES.

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	2	0	0	2	04
II	0	2	1	0	03
III	2	0	0	0	02
IV	0	3	1	0	04
TOTAL	04	05	02	02	13
PROMEDIO	1	1.25	0.25	0.25	0.81

ANEXO 12. POBLACIÓN DE ADULTOS/PLANTA, DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA SEGUNDA EVALUACIÓN (15/10/2013) 07 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS ORIGINALES.

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	1	0	0	3	04
II	0	2	1	0	03
III	2	0	0	0	02
IV	0	3	0	0	03
TOTAL	03	05	01	03	12
PROMEDIO	0.75	1.25	0.25	0.75	0.75

ANEXO 13. POBLACIÓN DE ADULTOS/PLANTA, DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA TERCERA EVALUACIÓN (22/10/2013) 14 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS ORIGINALES.

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	0	1	0	3	04
II	0	3	1	3	07
III	1	0	0	0	01
IV	0	3	0	2	05
TOTAL	01	07	01	08	17
PROMEDIO	0.25	1.75	0.25	2.00	1.06

ANEXO 14. POBLACIÓN DE ADULTOS/PLANTA, DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA CUARTA EVALUACIÓN (29/10/2013) 21 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS ORIGINALES.

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	0	2	0	3	05
II	0	3	0	4	07
III	1	1	0	1	03
IV	0	3	0	2	05
TOTAL	01	09	0	10	20
PROMEDIO	0.25	2.25	0.0	2.50	1.25

ANEXO 15. POBLACIÓN DE ADULTOS/PLANTA, DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA QUINTA EVALUACIÓN (05/11/2013) 29 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS ORIGINALES.

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	0	2	0	3	05
II	0	3	0	4	07
III	1	2	0	2	05
IV	0	3	0	2	05
TOTAL	01	10	0	11	22
PROMEDIO	0.25	2.50	0.00	2.75	1.38

ANEXO 16. POBLACIÓN DE ADULTOS/PLANTA, DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA PRIMERA EVALUACIÓN (07/10/2013) 24 HORAS ANTES APLICACIÓN. DATOS TRANSFORMADOS $\sqrt{X+1}$

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	1.73	1.00	1.00	1.73	5.46
II	1.00	1.73	1.41	1.00	5.14
III	1.73	1.00	1.00	1.00	4.73
IV	1.00	2.00	1.41	1.00	5.41
TOTAL	5.46	5.73	4.82	4.73	20.74
PROMEDIO	1.37	1.43	1.21	1.18	1.30

ANEXO 17. POBLACIÓN DE ADULTOS/PLANTA, DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA SEGUNDA EVALUACIÓN (15/10/2013) 07 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS TRANSFORMADOS $\sqrt{X+1}$

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	1.41	1.00	1.00	2.00	5.41
II	1.00	1.73	1.41	1.00	5.14
III	1.73	1.00	1.00	1.00	4.73
IV	1.00	2.00	1.00	1.00	5.00
TOTAL	5.14	5.73	4.41	5.00	20.28
PROMEDIO	1.29	1.43	1.10	1.25	1.27

ANEXO 18. POBLACIÓN DE ADULTOS/PLANTA, DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA TERCERA EVALUACIÓN (22/10/2013) 14 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS TRANSFORMADOS $\sqrt{X+1}$

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	1.00	1.41	1.00	2.00	5.41
II	1.00	2.00	1.41	2.00	6.41
III	1.41	1.00	1.00	1.00	4.41
IV	1.00	2.00	1.00	1.73	5.73
TOTAL	4.41	6.41	4.41	6.73	21.96
PROMEDIO	1.10	1.60	1.10	1.68	1.37

ANEXO 19. POBLACIÓN DE ADULTOS/PLANTA, DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA CUARTA EVALUACIÓN (29/10/2013) 21 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS TRANSFORMADOS $\sqrt{X+1}$

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	1.00	1.73	1.00	2.00	5.73
II	1.00	2.00	1.00	2.23	6.23
III	1.41	1.41	1.00	1.41	5.23
IV	1.00	2.00	1.00	1.73	5.73
TOTAL	4.41	7.14	4.00	7.37	22.92
PROMEDIO	1.10	1.79	1.00	1.84	1.43

ANEXO 20. POBLACIÓN DE ADULTOS/PLANTA, DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA QUINTA EVALUACIÓN (05/11/2013) 29 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS TRANSFORMADOS $\sqrt{X+1}$

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	1.00	1.73	1.00	2.00	5.73
II	1.00	2.00	1.00	2.23	6.23
III	1.41	1.73	1.00	1.73	5.87
IV	1.00	2.00	1.00	1.73	5.73
TOTAL	4.41	7.46	4.00	7.69	23.56
PROMEDIO	1.10	1.87	1.00	1.92	1.47

ANEXO 21. GRADO DE SEVERIDAD DE DAÑO EN EL PSEUDO-TALLO DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA PRIMERA EVALUACIÓN (07/10/2013) 24 HORAS ANTES APLICACIÓN. DATOS ORIGINALES.

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	3	3	3	2	11
II	2	3	3	2	10
III	3	3	3	3	12
IV	2	3	3	3	11
TOTAL	10	12	12	10	44
PROMEDIO	2.50	3.00	3.00	2.50	2.75

ANEXO 22. GRADO DE SEVERIDAD DE DAÑO EN EL PSEUDO-TALLO DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA SEGUNDA EVALUACIÓN (15/10/2013) 07 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS ORIGINALES.

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	3	3	3	3	12
II	2	3	2	3	10
III	3	3	3	3	12
IV	2	3	3	4	12
TOTAL	10	12	11	13	46
PROMEDIO	2.50	3.00	2.75	3.25	2.88

ANEXO 23. GRADO DE SEVERIDAD DE DAÑO EN EL PSEUDO-TALLO DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA TERCERA EVALUACIÓN (22/10/2013) 14 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS ORIGINALES.

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	2	3	3	3	11
II	2	4	2	3	11
III	2	3	3	4	12
IV	2	4	2	4	12
TOTAL	08	14	10	14	46
PROMEDIO	2.00	3.50	2.50	3.50	2.88

ANEXO 24. GRADO DE SEVERIDAD DE DAÑO EN EL PSEUDO-TALLO DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA CUARTA EVALUACIÓN (29/10/2013) 21 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS ORIGINALES.

Repeticiones	T ₁ (Verticillium)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	1	3	2	3	09
II	1	4	0	4	09
III	2	3	2	4	11
IV	1	4	0	4	09
TOTAL	05	14	04	15	38
PROMEDIO	1.25	3.50	1.00	3.75	2.38

ANEXO 25. GRADO DE SEVERIDAD DE DAÑO EN EL PSEUDO-TALLO DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA QUINTA EVALUACIÓN (05/11/2013) 29 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS ORIGINALES.

Repeticiones	T ₁ (Verticillium)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	1	3	1	3	08
II	2	4	0	4	10
III	0	3	1	4	08
IV	1	4	0	4	09
TOTAL	04	14	02	15	35
PROMEDIO	1.00	3.50	0.25	3.75	2.19

ANEXO 26. GRADO DE SEVERIDAD DE DAÑO EN EL PSEUDO-TALLO DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA PRIMERA EVALUACIÓN (07/10/2013) 24 HORAS ANTES APLICACIÓN. DATOS TRANSFORMADOS Arc Seno $\sqrt{\text{Porcentaje}}$

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	33.52	33.52	33.52	23.19	123.75
II	23.19	33.52	33.52	23.19	113.42
III	33.52	33.52	33.52	33.52	134.08
IV	23.19	33.52	33.52	33.52	123.75
TOTAL	113.42	134.08	134.08	113.42	495.00
PROMEDIO	28.36	33.52	33.52	28.36	30.94

ANEXO 27. GRADO DE SEVERIDAD DE DAÑO EN EL PSEUDO-TALLO DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA SEGUNDA EVALUACIÓN (15/10/2013) 07 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS TRANSFORMADOS Arc Seno $\sqrt{\text{Porcentaje}}$

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	33.52	33.52	33.52	33.52	134.08
II	23.19	33.52	23.19	33.52	113.42
III	33.52	33.52	33.52	33.52	134.08
IV	23.19	33.52	33.52	45.29	135.52
TOTAL	113.42	134.08	123.75	145.85	517.10
PROMEDIO	28.36	33.52	30.94	36.46	32.32

ANEXO 28. GRADO DE SEVERIDAD DE DAÑO EN EL PSEUDO-TALLO DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA TERCERA EVALUACIÓN (22/10/2013) 14 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS TRANSFORMADOS Arc Seno $\sqrt{\text{Porcentaje}}$

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	23.19	33.52	33.52	33.52	123.75
II	23.19	45.29	23.19	33.52	125.19
III	23.19	33.52	33.52	45.29	135.52
IV	23.19	45.29	23.19	45.29	136.96
TOTAL	92.76	157.62	113.42	157.62	521.42
PROMEDIO	23.19	39.41	28.36	39.41	2.59

ANEXO 29. GRADO DE SEVERIDAD DE DAÑO EN EL PSEUDO-TALLO DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA CUARTA EVALUACIÓN (29/10/2013) 21 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS TRANSFORMADOS Arc Seno $\sqrt{\text{Porcentaje}}$

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	13.56	33.52	23.19	33.52	103.79
II	13.56	45.29	0.00	45.29	104.14
III	23.19	33.52	23.19	45.29	125.19
IV	13.56	45.29	0.00	45.29	104.14
TOTAL	63.87	157.62	46.38	169.39	437.26
PROMEDIO	15.98	39.41	11.60	42.35	27.33

ANEXO 30. GRADO DE SEVERIDAD DE DAÑO EN EL PSEUDO-TALLO DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA QUINTA EVALUACIÓN (05/11/2013) 29 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS TRANSFORMADOS Arc Seno $\sqrt{\text{Porcentaje}}$

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	13.56	33.52	13.56	33.52	94.16
II	23.19	45.29	0.00	45.29	113.77
III	00.00	33.52	13.56	45.29	92.37
IV	13.56	45.29	0.00	45.29	104.14
TOTAL	50.31	157.62	27.12	169.39	404.44
PROMEDIO	12.58	39.41	06.78	42.35	25.28

ANEXO 31. GRADO DE SEVERIDAD DE DAÑO EN EL FRUTO DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA PRIMERA EVALUACIÓN (22/10/2013) 14 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS ORIGINALES.

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	0	1	0	1	02
II	0	0	0	2	02
III	0	1	0	1	02
IV	0	1	0	2	03
TOTAL	0	03	0	06	09
PROMEDIO	0.00	0.75	0.00	1.50	0.56

ANEXO 32. GRADO DE SEVERIDAD DE DAÑO EN EL FRUTO DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA SEGUNDA EVALUACIÓN (29/10/2013) 21 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS ORIGINALES.

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	0	2	0	2	04
II	0	1	0	2	03
III	0	1	0	3	04
IV	0	2	0	2	04
TOTAL	0	06	0	09	15
PROMEDIO	0.00	1.50	0.00	2.25	0.94

ANEXO 33. GRADO DE SEVERIDAD DE DAÑO EN EL FRUTO DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA TERCERA EVALUACIÓN (05/11/2013) 29 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS ORIGINALES.

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	0	2	0	2	04
II	0	2	0	3	05
III	0	2	0	3	05
IV	0	2	0	3	05
TOTAL	0	08	0	11	19
PROMEDIO	0.00	2.00	0.00	2.75	1.19

ANEXO 34. GRADO DE SEVERIDAD DE DAÑO EN EL FRUTO DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA PRIMERA EVALUACIÓN (22/10/2013) 14 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS TRANSFORMADOS Arc Seno $\sqrt{\text{Porcentaje}}$

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	0.00	13.56	0.00	13.56	27.12
II	0.00	0.00	0.00	23.19	23.19
III	0.00	13.56	0.00	13.56	27.12
IV	0.00	13.56	0.00	23.19	36.75
TOTAL	0.00	40.68	0.00	73.50	114.18
PROMEDIO	0.00	10.17	0.00	18.38	07.14

ANEXO 35. GRADO DE SEVERIDAD DE DAÑO EN EL FRUTO DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA SEGUNDA EVALUACIÓN (29/10/2013) 21 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS TRANSFORMADOS Arc Seno $\sqrt{\text{Porcentaje}}$

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	0.00	23.19	0.00	23.19	46.38
II	0.00	13.56	0.00	23.19	36.75
III	0.00	13.56	0.00	33.52	47.08
IV	0.00	23.19	0.00	23.19	46.38
TOTAL	0.00	73.50	0.00	103.09	176.59
PROMEDIO	0.00	18.38	0.00	25.77	11.04

ANEXO 36. GRADO DE SEVERIDAD DE DAÑO EN EL FRUTO DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA TERCERA EVALUACIÓN (05/11/2013) 29 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS TRANSFORMADOS Arc Seno $\sqrt{\text{Porcentaje}}$

Repeticiones	T ₁ (Verticillum)	T ₂ (Metarhizium)	T ₃ (Paecilomyces)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	0.00	23.19	0.00	23.19	46.38
II	0.00	23.19	0.00	33.52	56.71
III	0.00	23.19	0.00	33.52	56.71
IV	0.00	23.19	0.00	33.52	56.71
TOTAL	0.00	92.76	0.00	123.75	216.51
PROMEDIO	0.00	23.19	0.00	30.94	13.53

ANEXO 37. POBLACIÓN DE INSECTOS CAPTURADOS/TRAMPA, DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA PRIMERA EVALUACIÓN (08/10/2013) 24 HORAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS ORIGINALES.

Repeticiones	T ₁ (Color Blanco)	T ₂ (Color Amarillo)	T ₃ (Color Azul)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	7	2	0	--	09
II	4	4	2	--	10
III	6	2	0	--	08
IV	5	3	3	--	11
TOTAL	22	11	05		38
PROMEDIO	5.50	2.75	1.25		3.17

ANEXO 38. POBLACIÓN DE INSECTOS CAPTURADOS/TRAMPA, DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA SEGUNDA EVALUACIÓN (15/10/2013) 07 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS ORIGINALES.

Repeticiones	T ₁ (Color Blanco)	T ₂ (Color Amarillo)	T ₃ (Color Azul)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	6	3	2	--	11
II	8	2	3	--	13
III	4	3	0	--	07
IV	6	4	1	--	11
TOTAL	24	12	06		42
PROMEDIO	6.00	3.00	1.50		3.50

ANEXO 39. POBLACIÓN DE INSECTOS CAPTURADOS/TRAMPA, DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA TERCERA EVALUACIÓN (22/10/2013) 14 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS ORIGINALES.

Repeticiones	T ₁ (Color Blanco)	T ₂ (Color Amarillo)	T ₃ (Color Azul)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	8	5	3	--	16
II	8	4	0	--	12
III	7	6	2	--	15
IV	6	4	2	--	12
TOTAL	29	19	07		55
PROMEDIO	7.25	4.75	1.75		4.58

ANEXO 40. POBLACIÓN DE INSECTOS CAPTURADOS/TRAMPA, DE LOS TRATAMIENTOS, DURANTE LA CUARTA EVALUACIÓN (29/10/2013) 21 DÍAS DESPUÉS APLICACIÓN. DATOS ORIGINALES.

Repeticiones	T ₁ (Color Blanco)	T ₂ (Color Amarillo)	T ₃ (Color Azul)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	4	3	2	--	09
II	8	4	3	--	15
III	6	3	2	--	11
IV	8	4	0	--	12
TOTAL	26	14	07		47
PROMEDIO	6.50	3.50	1.75		3.92

ANEXO 41. POBLACIÓN DE INSECTOS CAPTURADOS/TRAMPA, DE LOS TRATAMIENTOS,
DURANTE LA PRIMERA EVALUACIÓN (08/10/2013) 24 HORAS ANTES
APLICACIÓN. DATOS TRANSFORMADOS $\sqrt{x+1}$

Repeticiones	T ₁ (Color Blanco)	T ₂ (Color Amarillo)	T ₃ (Color Azul)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	2.83	1.73	1.00	--	5.56
II	2.23	2.23	1.73	--	6.19
III	2.65	1.73	1.00	--	5.38
IV	2.45	2.00	2.00	--	6.45
TOTAL	10.16	7.69	5.73		23.58
PROMEDIO	2.54	1.92	1.43		1.97

ANEXO 42. POBLACIÓN DE INSECTOS CAPTURADOS/TRAMPA, DE LOS TRATAMIENTOS,
DURANTE LA SEGUNDA EVALUACIÓN (15/10/2013) 07 DÍAS DESPUÉS
APLICACIÓN. DATOS TRANSFORMADOS $\sqrt{x+1}$

Repeticiones	T ₁ (Color Blanco)	T ₂ (Color Amarillo)	T ₃ (Color Azul)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	2.65	2.00	1.73	--	6.38
II	3.00	1.73	2.00	--	6.73
III	2.23	2.00	1.00	--	5.23
IV	2.65	2.23	1.41	--	6.29
TOTAL	10.53	7.96	6.14		24.63
PROMEDIO	2.63	1.99	1.54		2.05

ANEXO 43. POBLACIÓN DE INSECTOS CAPTURADOS/TRAMPA, DE LOS TRATAMIENTOS,
DURANTE LA TERCERA EVALUACIÓN (22/10/2013) 14 DÍAS DESPUÉS
APLICACIÓN. DATOS TRANSFORMADOS $\sqrt{x+1}$

Repeticiones	T ₁ (Color Blanco)	T ₂ (Color Amarillo)	T ₃ (Color Azul)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	3.00	2.45	2.00	--	7.45
II	3.00	2.23	1.00	--	6.23
III	2.83	2.65	1.73	--	7.21
IV	2.65	2.23	1.73	--	6.61
TOTAL	11.48	09.56	06.46	--	27.50
PROMEDIO	2.87	2.39	1.62		2.29

ANEXO 44. POBLACIÓN DE INSECTOS CAPTURADOS/TRAMPA, DE LOS TRATAMIENTOS,
DURANTE LA CUARTA EVALUACIÓN (29/10/2013) 21 DÍAS DESPUÉS
APLICACIÓN. DATOS TRANSFORMADOS $\sqrt{x+1}$

Repeticiones	T ₁ (Color Blanco)	T ₂ (Color Amarillo)	T ₃ (Color Azul)	T ₄ (Testigo)	TOTAL
I	2.23	2.00	1.73	--	5.96
II	3.00	2.23	2.00	--	7.23
III	2.65	2.00	1.73	--	6.38
IV	3.00	2.23	1.00	--	6.23
TOTAL	10.88	8.46	6.46	--	25.80
PROMEDIO	2.72	2.12	1.62		2.15



Figura 1, 2, 3 y 4 Tratamientos del Ensayo



Figura 5 Vista del Campo Experimental



Figura 6 Evaluación de Severidad en el fruto



Figura 7 Selección de la Plantas para la Aplicación de los Tratamientos



Figura 8 Aplicación de los Hongos Entomopatogenos



Figuras 9, 10 y 11 Control Etológico (Trampas de colores)

